ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Programa de Tecnología en Mecánica

Proyecto Tecnológico

Reacondicionamiento de una Carrocería y Sistema Eléctrico para un

Compacto de la Marca Honda Modelo Civic año 1975

Previo a la obtención del título de:

Tecnólogo en Mecánica automotriz

Autores:

JUAN ALFONSO CALERO REQUELME

DANNY NAPOLEÓN YÁNEZ MIGUEZ

JOSÉ GREGORIO QUIROZ SANTOS

TUTOR

Ing. Abdón Carrera

Guayaquil – Ecuador

2009 - 2010

AGRADECIMIENTO

Permitidme agradecer al Ing. Abdón Carrera, Lic. Jorge Valdivieso Tutores, y al Máster Edwin Tamayo Acosta por su apoyo incondicional, sabios consejos en las diferentes etapas de la elaboración de este proyecto Tecnológico de Graduación, en especial al Sr. Pedro Chiriguaya quien depositó en nosotros un granito de sus conocimientos para lograr nuestra superación y ser útiles a las presentes y futuras generaciones.

Juan Alfonso Calero Requelme.

Danny Napoleón Yánez Miguez.

José Gregorio Quiroz Santos.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedicamos muy cariñosamente a las personas que nos apoyaron para hacer realidad nuestros sueños y ser buenos profesionales, en especial a las autoridades de la ESPOL, Repsol /YPF y nuestros padres quienes sin escatimar esfuerzos se sacrificaron para así lograr nuestra superación.

Juan Alfonso Calero Requelme.

Danny Napoleón Yánez Miguez.

José Gregorio Quiroz Santos.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

…………………………………………

Ing. Cristóbal Villacis

Coordinador del Programa de Especialización de Tecnología Automotriz.

………………………………………….

Ing. Abdón Carrera

Tutor

………………………………………….

Lcdo. Jorge Valdivieso

Docente

DECLARACIÓN EXPRESA

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

Juan Alfonso Calero Requelme.

Danny Napoleón Yánez Miguez.

José Gregorio Quiroz Santos.

RESUMEN

"REACONDICIONAMIENTO DE UNA CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO PARA UN COMPACTO DE LA MARCA HONDA MODELO CIVIC AÑO 1975"

Nuestro proyecto de grado consiste en inspeccionar, verificar, recortar, fabricar, armar, cambiar, montar partes y piezas, para el reacondicionamiento del vehículo de la marca Honda modelo CIVIC que se lo utilizará para entrenamiento de conducción, en el que nos comprometemos a realizarlo en el tiempo establecido por el "PROTMEC" el mismo periodo que será considerado a partir de la aprobación para la ejecución del proyecto, tiempo en el cual iremos realizando el proyecto de forma progresiva hasta su culminación, cuando el auto se encuentre en completo estado operativo.

Para la realización de este proyecto se lo dividió en cuatro fases:

Fase 1: Desarmado, Limpieza, Verificación y Diagnóstico del Vehículo.

Fase 2: Construcción de los moldes de piezas a fabricar.

Fase 3: Construcción y Diseño del sistema eléctrico.

Fase 4: Preparación, pintado del vehículo, ajustes y tolerancias de componentes.

INDICE

INFORME

El Proyecto Tecnológico de Graduación "***REACONDICIONAMIENTO DE UNA CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO PARA UN COMPACTO DE LA MARCA HONDA MODELO CIVIC AÑO 1975"*** **,** Empezó como una forma de recuperar material didáctico valioso de la Espol que se estaba deteriorando con el paso del tiempo (ver fotos del antes del proyecto ver Pag. 14) y que está a la vez podría ser útil en otros proyectos de la ESPOL, como es el caso del PRAGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA AUTOMOTRIZ "PROTMEC".

Este vehículo se encontraba abandonado por más de 1 año en los talleres del PROTMEC de la ESPOL el cual ya estaba destinado para deshacerse como chatarra, el mismo que donaron los estudiantes de promociones anteriores, que realizaron su proyecto de grado en aquel vehículo, nosotros decidimos aplicarle algo nuevo como construir la carrocería aplicando la tecnología de la Fibra de Vidrio y a su vez darle un aspecto más llamativo y que sirva para las promociones de estudiantes que continúan la carrera de Mecánica Automotriz.

Una vez aprobado el anteproyecto se procedió a inspeccionar visualmente los componentes para determinar los que podrían servir o ser reutilizados, enviamos las partes que requerían reparaciones, procedimos a cotizar los repuestos y los adquirimos, mandamos a reparar el embrague, zapatas, cambiar los amortiguadores.

Procedimos a revisar los componentes nuevos, armamos el motor y lo montamos junto con el embrague.

Cambios realizados en el vehículo.

1. Cambio del distribuidor a un sistema electrónico.
2. Reemplazo del alternador por uno de mayor amperaje.
3. Reemplazo el carburador.
4. Batería.
5. Juego de aros y llantas.
6. Cables de bujías.
7. Bujías.
8. Bobina.
9. Fabricación del sistema eléctrico.
10. Construcción de la Carrocería.

Este proyecto nos resultó bastante didáctico, al mismo tiempo fue un reto para cada uno de los integrantes del proyecto y sus colaboradores , ya que gracias al mismo se pudo aplicar todos los fundamentos impartidos por los docentes desde un comienzo de nuestra carrera, a la vez se pudo adquirir nuevos conocimientos como son:

1. La aplicación de la Tecnología de la Fibra de Vidrio.
2. La aplicación de la Tecnología de la masilla Plástica.
3. La aplicación de la Tecnología de la pintura de vehículos.

FOTOS DE LAS CONDICIONES EN LA QUE SE ENCONTRABA EL VEHICULO ANTES DEL PROYECTO

Fig: 0.1: Condiciones en las que se recibio el Vehículo

CAPÍTULO I PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.-PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.-

1.1.-INTRODUCCIÓN.-

En el Instituto de Tecnologías está formando profesionales capaces de ir a la par con el desarrollo Tecnológico y asumir cualquier reto, para ello su personal docente enseña día a día a los estudiantes a ser creativos e investigativos, desarrollar trabajos en equipo y resolver problemas rutinarios y de excepción, los que nos hace diferentes a los alumnos de otras universidades.

Para esto al estar próximos de concluir nuestra formación académica, estamos dispuesto a demostrar que somos capaces de asumir cualquier reto, para lo cual realizaremos el proyecto de construcción del sistema eléctrico y el reacondicionamiento de la carrocería del vehículo que se encuentra en el Taller de Tecnología Automotriz, nosotros estamos dispuestos a reacondicionar y darle un diseño más amigable, por otro lado queremos adaptarle un sistema de freno y embrague en el lado del copiloto para que sea utilizado como un equipo de enseñanza de conducción para los estudiantes de Tecnología Automotriz.

Entre las actividades a desarrollarse dentro del proyecto, se fabricarán las piezas de la carrocería en fibra de vidrio y estructura metálica. Lo cual será de mucha importancia para el conocimiento y aprendizaje sobre la aplicación de la Tecnología de la fibra de vidrio.

Por lo anteriormente expuesto estamos seguros que este proyecto, nos servirá para afianzar nuestros conocimientos y el vehículo servirá para clases didácticas de sistema eléctrico, diagnóstico, puesta a punto y como medio para el aprendizaje de conducción.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera estudiantil, en cuanto a poder determinar si los sistemas y componentes del automóvil se encuentran en un estado óptimo para su funcionamiento. No solo se procederá a la reparación del motor sino también a los sistemas de dirección, suspensión, transmisión, se diseñó el sistema eléctrico, además se aplicará la Tecnología de la Fibra de Vidrio y pintura en la construcción de la carrocería del vehículo para dejarlo operativo.

1.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Aprender a diagnosticar y reparar motores y demás sistemas del automóvil.
2. Conocer los procedimientos para la aplicación de la tecnología de la Fibra de Vidrio
3. Adquirir los conocimientos y procedimiento para la preparación y pintado de un vehículo.
4. Trabajar en equipo y terminar nuestro proyecto en el tiempo establecido.

5. Dejar el vehículo en perfectas condiciones de operación y se lo pueda usar de acuerdo a las necesidades del PROTMEC.
6. Durante el proceso de trabajo se aplicará las normas y procedimientos de seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

En los talleres del PROTMEC se encuentras diversos proyectos realizados anteriormente por estudiantes dentro de los cuales se encontraba un "ENTRENADOR DE SUSPENSIÓN MAC PHERSON CON MOTOR TRANSVERSAL Y DIRECCION CON CREMAYERA", el cual iba a ser dado de baja como chatarra por su mal aspecto, al ver que se iba a destruir este proyecto, Se investigó varios prototipos de vehículos en internet los cuales sean pequeños, cómodos y llamativos, por esta situación se presentó los requisitos para la aprobación del anteproyecto, el cual consistió en la fabricación de una carrocería en Fibra de Vidrio la cual va a dar una nueva imagen al vehículo, a su vez incentive a la juventud a optar por esta carrera.

1.5.- PLAN DE TRABAJO A REALIZAR:

Nuestro plan de trabajo a realizar para el ***"REACONDICIONAMIENTO DE UNA CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO PARA UN COMPACTO DE LA MARCA HONDA MODELO CIVIC AÑO 1975"*** consiste en inspeccionar, verificar, recortar, fabricar, armar, cambiar, y montar partes y piezas, en el tiempo establecido por el “PROTMEC” el mismo periodo que será considerado a partir de la aprobación para la ejecución del proyecto, tiempo en el cual iremos realizando el proyecto de forma progresiva y continuaremos hasta su culminación, cuando el auto se encuentre en completo estado operativo.

Para la realización práctica de este Proyecto-Tecnológico de Graduación, realizaremos el proyecto en cuatro fases las cuales se detallan a continuación.

1.4.1.- PRIMERA FASE.

- Inspección y limpieza del auto.
- Desmontaje de las partes a modificar.
- Recortar las partes a modificar.
- Cotización de materiales.

1.4.2.- SEGUNDA FASE.

- Compra de implementos a utilizar en la fabricación de las piezas.
- Construcción de los moldes de piezas a fabricar.
- Fabricación de las piezas.
- Inspección de las piezas fabricadas.

1.4.3.- TERCERA FASE.

- Elaboración del Diagrama del circuito eléctrico.

- Compra de materiales para los diferentes sistemas.
- Montaje del circuito eléctrico.

1.4.4.- CUARTA FASE.

- Ensamble de los componentes.
- Reajuste y verificación de fugas y torques
- Verificación de los elementos de la dirección
- Verificación de los elementos eléctricos del vehículo (direccionales, retro, arranque, carga y parqueo.).
- Aplicación de la Pintura.
- Pulido de la Pintura.
- Presentación de Proyecto.

CAPÍTULO II MODIFICACIÓN DE CHASIS

2.1.- DESMONTAJE DE TODOS LOS SISTEMAS DEL VEHIÍCULO.

2.1.1.- DESMONTAJE DEL MOTOR

Procedimiento de desmontaje del motor:

- Retirar la batería;
- Drenar todos los fluidos (combustible, refrigerante, aceite del motor y de la caja de cambios);
- Desarmar el sistema eléctrico, accesorios y cañerías;
- Desmontar radiador y mangueras de refrigeración ;
- Separar el tubo de escape;
- Desconectar las puntas de eje;
- Aflojar las bases del motor;
- Anclar el motor;
- Con la ayuda de una gata levantar el motor y llevarlo a la mesa de trabajo.

2.1.2.- DESMONTAJE DEL SISTEMA DE FRENOS

Procedimiento:

- Drenar el fluido.
- Desmontar las cañerías.
- Desmontar el cilindro Maestro.
- Desmontar los tambores.

- Desarmar los cilindros de freno, resortes y zapatas.

2.1.3.- DESMONTAJE DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Procedimiento:

1) Anclar la carrocería.
2) Desmontar los Amortiguadores.
3) Desmontar los Platos de suspensión.

2.1.4.- DESMONTAJE DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN

Procedimiento:

1) Desmontaje de la cremallera.
2) Desmontaje de la Caña del Volante.

2.2.-RECORTAR EL CHASIS

Dentro de los cambios que se tenía previsto a realizar en el auto estaba el de recortar el Chasis, ya que para el objetivo de entrenador de manejo se necesita un auto que sea maniobrable y a su vez que no ocupe mucho espacio al momento de estacionarlo y guardarlo, similar al modelo guía que es de menores dimensiones, por esta razón se procedió a recortar 45 cm en el centro para reducir la distancia entre ejes.

Procedimiento realizado para recortar el Chasis.

1) Se tomaron las medidas de la altura, distancia entre ejes, etc.;
2) Se procedió a embancar el chasis a la misma altura, para evitar que al momento de recortar se pierda las medidas de referencia;
3) Se recortó con herramientas de corte;
4) Se soldó con soldadura eléctrica;
5) Verificación de las medidas;
6) Resoldar para una buena fijación.

Fig. 2.1 Puntos de Anclaje

2.3.-SOLDAR EL CHASIS

Luego de recortar el chasis, y haber verificado que se encuentren todas las medidas de acuerdo al plano que se aprecia a continuación, su vista lateral y posterior se procedió a soldar el chasis.

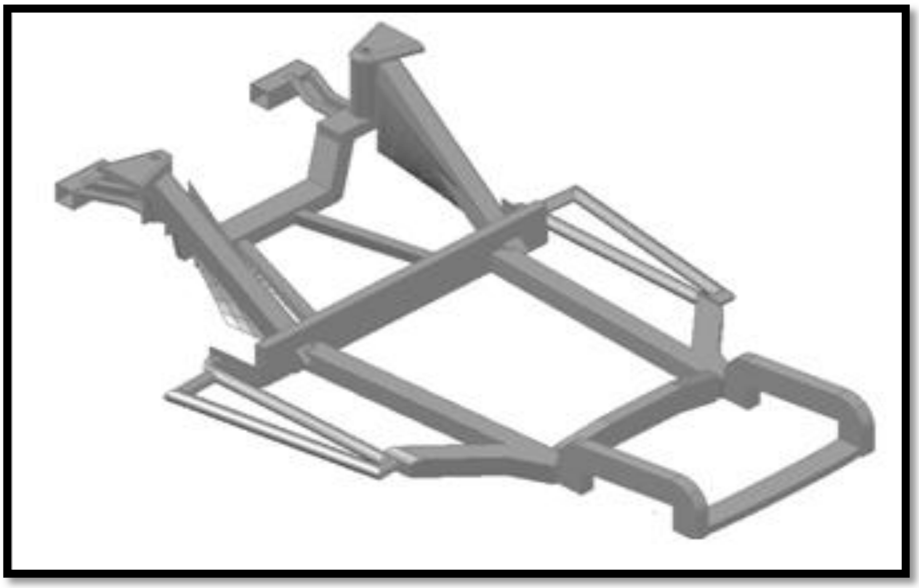


Fig 2.2: Estructura del chasis

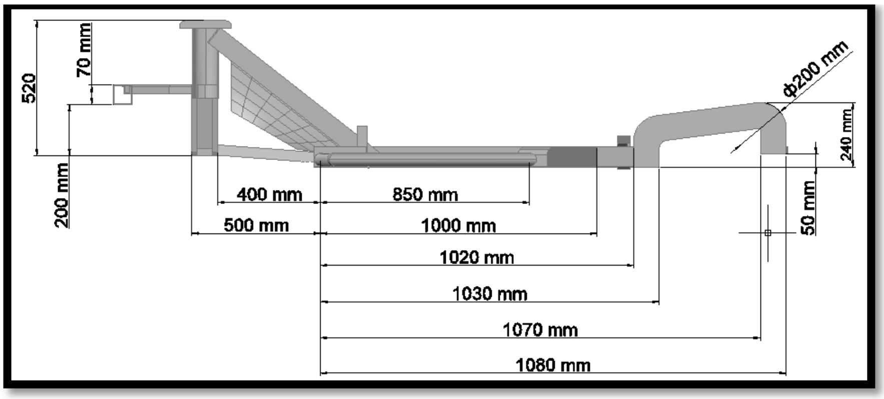


Fig 2.2: Vista Lateral

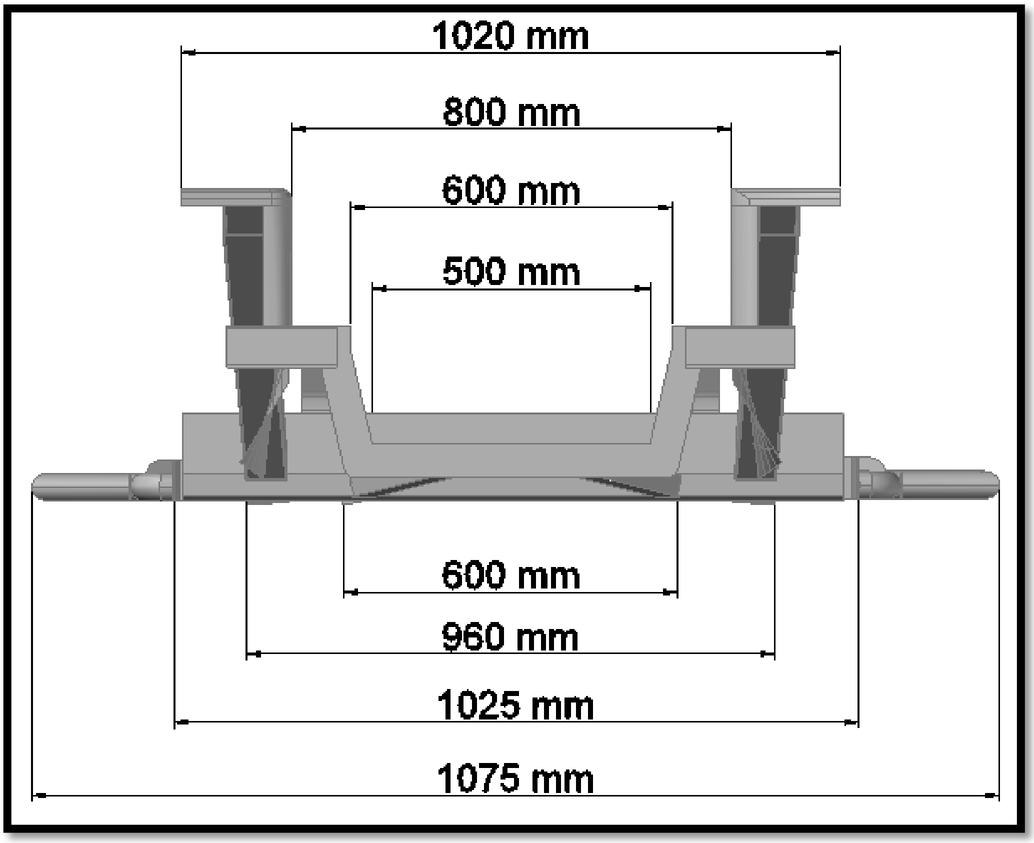


Fig 2.3: Vista Posterior

Para darle una mayor firmeza, rigidez, dureza y mayor seguridad se reforzó la parte en la cual acoplaba el tubo con una lámina de tol de 1/16 de espesor.

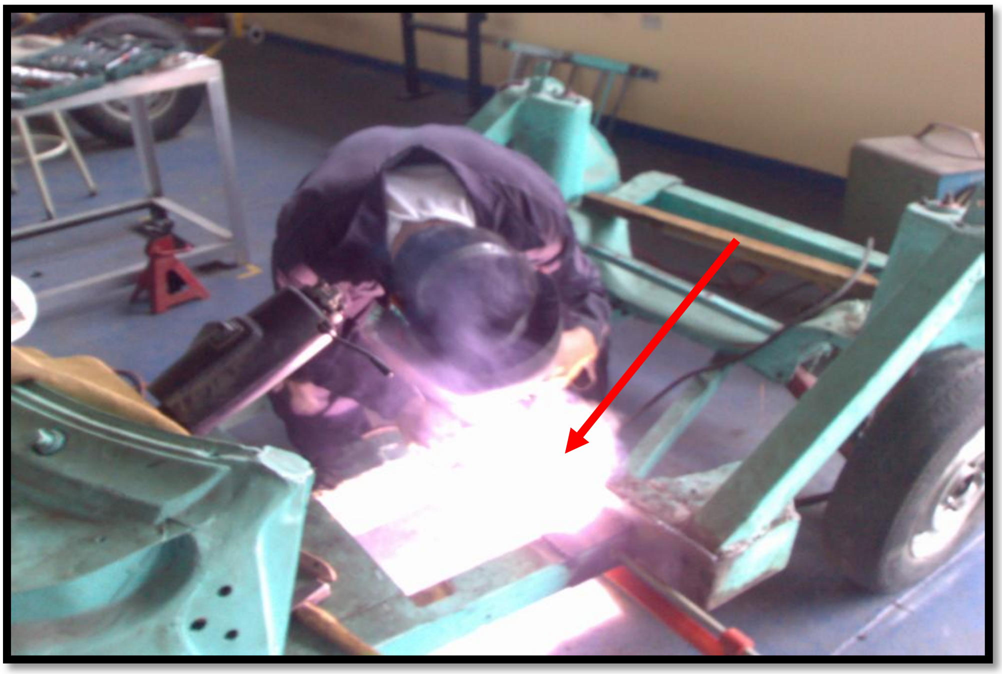


Fig. 2.2 Soldando el Chasis.

CAPÍTULO III MANTENIMIENTO DEL MOTOR

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DEL VEHÍCULO		
	Anterior (cm)	Actual (cm)
Distancia entre ejes	228	183 cm
Longitud	369.6	330 cm
Ancho	150.5	170 cm
Altura	134	132 cm
Distancia al suelo	15.9	16.5 cm
Ubicación del Motor	Frente	Frente
Alineación del motor	Transverso	Transverso
Tracción	Delantera (FWD)	Delantera (FWD)
Tipo	Sedan	Deportivo
Número de Pasajeros	5 plazas	Biplaza

Tabla 3.a Especificaciones del Vehículo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MOTOR			
N. Del Motor	Cilindrada (C.C)		Año motor
EJ-1004152	1238		75
Ø Cilindro D	Carrera (L)	Tipo	País de origen
72.0 mm	76.0 mm	SOHC	Japón
Relación de Compresión	Numero de Cilindros		Numero de Válvulas
8:1	4		8
Potencia máx.	Par Max.		
63 HP @5000 rpm	77Nm @3000rpm		

Tabla 3.b Especificaciones Técnicas del Motor.

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y ENCENDIDO		
Sistema de Encendido	**Convencional**	**Electrónico (Actual)**
Tipo	**Carburador**	
Orden de encendido	**1-3-4-2**	
Bujías	**NKR BP-6ES - DENSO W - 20 ES**	
Batería	**12V, 32 A - 12V, 40ª**	
Generador	**12V, 35 A**	**12V, 60ª**
Arranque	**12V, 07KW**	

Tabla 3.c Especificaciones de Encendido

Tabla de Torques		Tabla de Reglajes	
Culata		Válvulas de Admisión	
1er. Apriete	15 Nm	**En frio**	0.14 mm
2do. Apriete	30 Nm	Válvulas de Escape	
3er. Apriete	45 - 50 Nm	**En frio**	0.14 mm
Bancada		36 - 41 Nm	
Biela	24 - 27 Nm	**Bujías**	0.8 mm
Volante	50 Nm	**Avance**	4º apms
Polea (Dámper)	71 lb-pie	**Ralentí**	800+ - 50 rpm
Árbol de levas	41- 46 lb-pie	**Señales**	Polea
Tapa de válvulas	5 lb-pie	**Encendido**	1-3-4-2
Tapa del Carter	5 - 8 lb-pie		

Tabla 3.d Torques y Reglajes

3.1.- DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Las pruebas **de medición de Compresión y pérdida de Presión en los cilindros**, no se pudieron llevar a cabo por que el motor no estaba operativo.

Por este motivo decidimos desarmarlo para verificar el estado de sus componentes.

Fig. 3.1 Estado del Motor.

3.2.- DESPIECE DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR

DESMONTAJE DE LA CULATA

1) Quitar el perno de fijación de la rueda dentada del eje de excéntricas.
2) Extraer la rueda dentada del eje de excéntricas
3) Desmontar la tapa del eje de excéntricas
4) Desmontar el eje de excéntricas
5) Quitar los pernos de fijación de la
6) Desacoplar la Culata
7) Extraer la junta de la culata
8) Quitar los dispositivos de fijación de las válvulas
9) Desmontar el alojamiento superior muelle de válvula
10) Quitar el muelle de válvula
11) Desmontar la Válvula (Quitar la junta de la válvula mediante el extractor de válvulas como se muestra en la figura.)
12) Extraer la junta válvula.

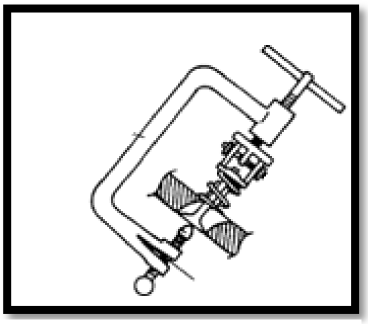


Fig. 3.2 Extracción de Válvulas

DESMONTAJE DEL BLOQUE DEL MOTOR

1) Desmontar el cárter del aceite
2) Quitar el filtro del aceite

3) Desmontar el termostato
4) Desmontar la bomba de agua
5) Desmontar la bomba del aceite
6) Desmontar el volante de inercia del motor (Mantener bloqueado el cigüeñal).

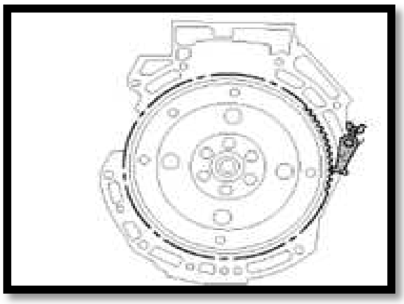


Fig. 3.3. Bloqueo del Volante de Inercia

7) Sello de aceite trasero
8) Quitar los pernos fileteados en pasos diferentes.
9) Extraer la tapa de la biela.
10) Quitar el cojinete inferior y superior de la biela.
11) Extraer el grupo biela y pistón (Quitar el perno fileteado de la tapa de la biela golpeando ligeramente sobre el perno fileteado mediante un martillo de plástico).
12) Desmontar los segmentos del pistón.
13) Desmontar la tapa del cojinete de bancada (Aflojar los pernos fileteados de la tapa del cojinete de bancada en dos o tres pasos).
14) Extraer el cojinete de bancada inferior, cojinete de empuje
15) Quitar el Cigüeñal

3.3.- LIMPIEZA DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR

Empezamos por preparar la mezcla del desengrasante para ser vertido en las bandejas y colocar las partes del motor.

Primeramente empezamos con el **cigüeñal** ya que es una pieza muy propensa a sufrir golpes o ralladuras, con una brocha y el desengrasante retiramos restos de aceite y suciedad, luego con la pistola lo sopleteamos secándolo para ser nuevamente aceitado para evitar la oxidación y lo colocamos en un lugar donde no sufra ningún tipo de accidente.

Luego continuamos con el **block**, con la ayuda de una espátula retiramos los restos del empaque y un cepillo de acero limpiamos el exterior del block porque estaba muy grasoso y lleno de tierra, después de haber limpiado procedemos con el pulverizador para asegurarnos de que no quede ninguna limalla en los ductos de lubricación del block ya que son muy pequeños y con la pistola de aire procedemos a secarlo.

Seguimos con las chapas de biela, chapas de bancada, pistones, bielas, árbol de levas, bomba de agua, de aceite, válvulas a limpiar con wipe debido a que son piezas que no deben presentar ralladuras de ningún tipo, así mismo son secadas y luego aceitadas para evitar la oxidación.

Herramientas utilizadas.

- Herramientas manuales (Llaves, dados, rache, destornilladores, palancas de fuerza).
- Pulverizador con mangueras de aire y acoples rápido.
- Pistola para sopletear con mangueras de aire y acoples rápido.
- Espátulas de 2".
- Limpiador de ranuras de pistón.
- 6 Gavetas para pernos y accesorios pequeños.

Insumos utilizados.

- Desengrasante.
- Detergente.

3.4.- INSPECCION DEL LOS COMPONENTES DEL MOTOR

La inspección de los componentes del motor consiste en observar a simple vista o con la ayuda de instrumentos ópticos que componentes del motor se encuentren en buen estado, es decir, que no presenten fisuras, trizaduras, torceduras, rebabas, etc.

3.4.1.- INSPECCIÓN DEL BLOCK DE CILINDROS

Se debe tener limpio el componente para poder observar mejor las posibles, rayaduras, fisuras y rebabas.

Con una regla de precisión se verificó la Planitud de la superficie del bloque de cilindros en seis formas como se muestra en la foto. El valor límite es de 0,1mm.

El valor que se midió fue de 0.05 mm en la parte derecha del cilindro 4, el resto está en buen estado.

Fig. 3.4 Inspección Bloque de Cilindros.

3.4.2.- DESGASTE, CONICIDAD Y OVALAMIENTO DE LOS CILINDROS.

Para verificar la conicidad y el ovalamiento se debe tomar en cuenta si los cilindros han sido rectificados, para esto se debe preparar el alexómetro.

El proceso consiste en medir en la parte superior por debajo de la ceja a unos 10 mm (ver manual de fabricante), luego se mide en la parte inferior del cilindro con el alexómetro, haciéndose seis mediciones (A1,A2,A3,B1,B2y B3)como se muestra en la figura.

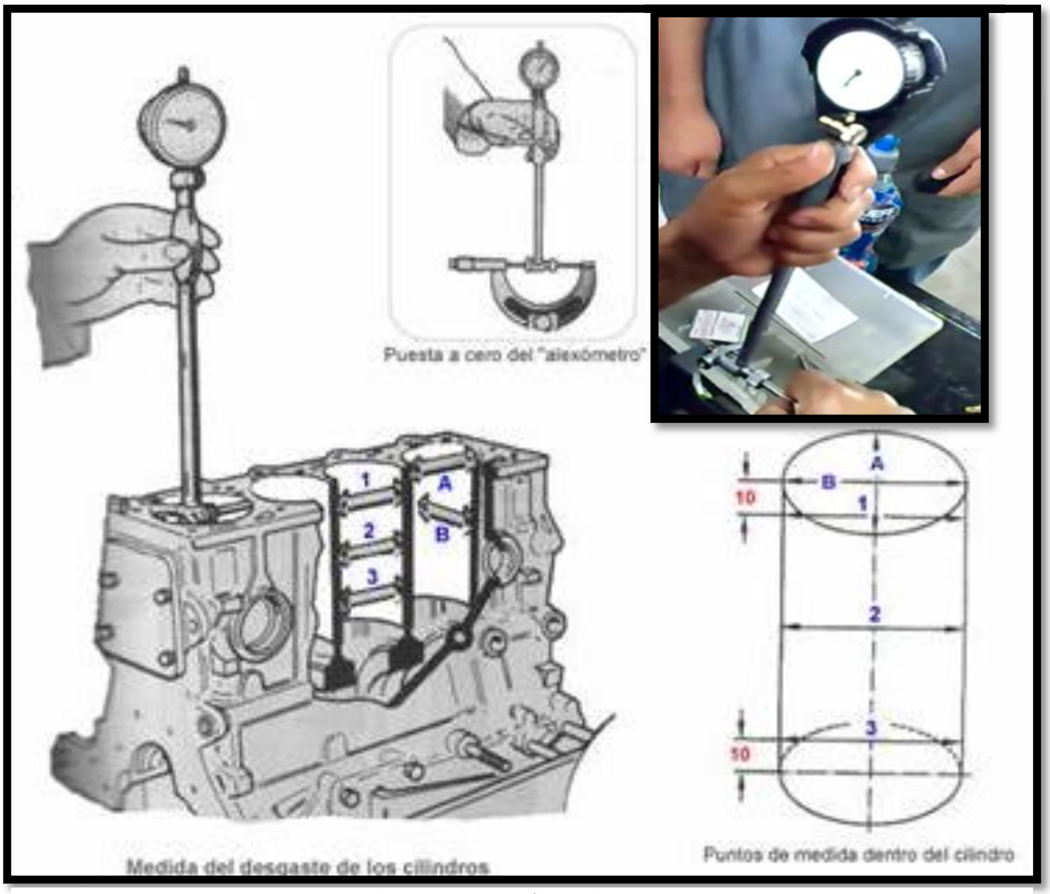


Fig. 3.5 Inspección de Cilantros

MEDICION DEL DESGASTE DE LOS CILINDROS				
MOTOR: HONDA CIVIC	ØSTANDAR:72.00	ØNOMINAL: 72.75 mm	ØLIMITE:73.00	
MEDIDAS	CILINDROS			
Mm	1	2	3	4
A_1	72,79	72,75	72,74	72,76
A_2	72,78	72,76	72,74	72,77
A_3	72,75	72,75	72,74	72,75

B_1	72,78	72,76	72,75	72,76
B_2	72,77	72,75	72,74	72,76
B_3	72,76	72,75	72,74	72,75
DESGASTE Max.	0,04	0.01	0.00	0,01
CONICIDAD A_1-A_3	0,04	0,00	0,00	0,01
OVALAMIENTO A_2-B_2	0.01	0.01	0.00	0.01

Tabla 3.e Medición de Cilindros.

Como se puede observar en la **tabla 3.e** los cilindros estan en perfecto estado y no nesecitan rectificación.

3.4.3.- INSPECCIÓN DE LOS PISTONES.

Se debe comprobar el diámetro exterior del pistón a partir de la falda y perpendicularmente respecto del alojamiento del bulón, comprobar la medida con el valor límite que diga el fabricante. Se mide al menos, a tres alturas distintas.

Fig.3.6 Medición de los Pistones.

MEDICION DEL DIAMETRO DE LOS PISTONES				
	PISTONES			
	1	2	3	4
Medida Nominal (mm)	72,21	72,21	72,21	72,21
Medida Limite(mm)	72.45			
Medida Estándar(mm)	71,45			

Tabla. 3. f. Medición de Pistones

HOLGURA ENTRE PISTÓN Y CILINDRO				
MEDIDAS mm	CILINDROS			
	1	2	3	4
HOLGURA MEDIDA	0,038	0,035	0,040	0,050
HOLGURA NOMINAL	0,03			
HOLGURA LÍMITE	0,09			

Tabla 3.g Holgura entre Pistón y Cilindro

Nota: Se resta el diámetro nominal del cilindro menos el diámetro nominal del pistón

3.4.4.- MEDICIÓN DE CONICIDAD Y OVALAMIENTO DEL CIGÚEÑAL.

Para medir el **ovalamiento** utilizamos un micrómetro de exteriores dependiendo del diámetro del cigüeñal, se mide el diámetro de apoyo o bancada del cigüeñal formando un plano en X y en Y como se muestra en la figura3.7, donde la diferencia de X - Y nos da el resultado del ovalamiento, se lo comprueba con los valores que nos da el manual si está demasiado ovalado necesita ser rectificado.

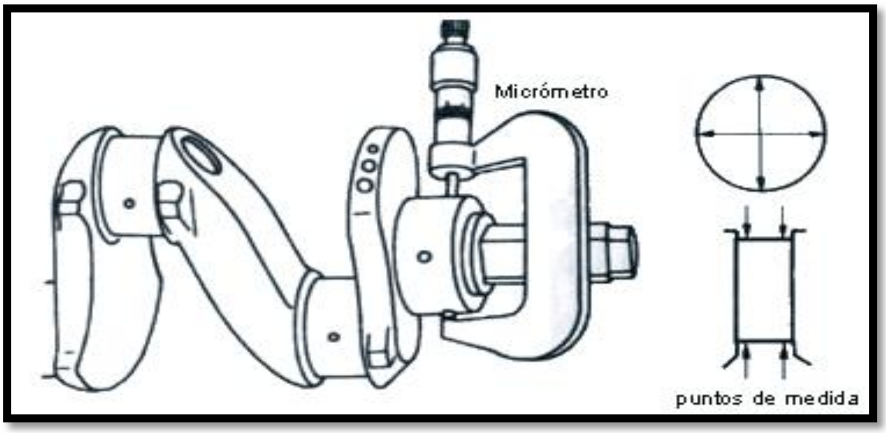


Fig. 3.7 Medición del Cigüeñal.

Para el cálculo de la **conicidad** se mide el diámetro de la bancada en dos puntos (C y D), luego se resta entre los dos diámetros y el resultado es la Conicidad de la bancada del cigüeñal.

Fig. 3.8: Medicion de la conocidad y Ovalamiento

MEDICION DEL DESGASTE DEL CIGÜEÑAL				
MEDIDAS Mm	MUÑONES DE BIELA			
	1	2	3	4
X	40,21	40,22	40,20	40,21
Y	40,22	40,22	40,22	40,21
OVALAMIENTO Y-X	0,01	0,00	0,02	0,00
Y1	40,22	40,22	40,21	40,20
Y2	40,20	40,22	40,22	40,21
CONICIDAD Y1-Y2	0,02	0,00	0,01	0,01
DESGASTE MAX.	0,02	0,00	0,02	0,01
DESGASTE LIM.	0.05			

Tabla 3.h. Medición de Muñones de Biela.

MEDICION DEL DESGASTE DEL CIGÜEÑAL					
MEDIDAS	MUÑONES DE BANCADA				
mm	1	2	3	4	5
X	50,46	50,46	50,44	50,48	50,45
Y	50,47	50,47	50,45	50,46	50,47
OVALAMIENTO X-Y	0.01	0.01	0.00	0.02	0,02
Y1	50,45	50,46	50,44	50,46	50,46
Y2	50,47	50,47	50,45	50,46	50,46
CONICIDAD Y1-Y2	0.02	0.01	0.00	0.00	0,02
DESGASTE MAX.	0.02	0.03	0.0	0.02	0,02
DESGASTE LIM.	0,05				

Tabla 3.i. Mediciones de Muñones de Bancada

En la tabla nos podemos dar cuenta que el cigüeñal tiene un mínimo de desgaste es decir esta en optimas condiciones para su funcionamiento del motor.

3.4.5.- PRUEBA DE LUZ DE LUBRICACIÓN.

Se coloca el bloque con el cigüeñal y se quita la tapa del cojinete a la que se va a medir, con una paño seco se limpia completamente todo el aceite del muñón del cigüeñal y del inserte del cojinete, luego se coloca un pedazo de plastigage a lo largo de todo el muñón, se pone la tapa y se da el torque necesario según las especificaciones en el manual (53Nm- "Pascal"). Se quita la tapa del cojinete y se determina la holgura de este comparando la deformación del plastigage con la escala en el sobre.

Fig. 3.9 Medición con Plastigage.

Como se puede apreciar en la figura 3.9 la holgura para la circulación del aceite lubricante es de 0.05 esta dentro de los valores del fabricante.

3.4.6.- DEFLEXIÓN DEL CIGÜEÑAL

Apoyado el cigüeñal en dos cepos de bancada para que este no tenga un movimiento axial, se coloca el reloj palpador con la base magnetica en el tercer muñón, dando dos vueltas al cigüeñal para observar si hay algun movimiento en el reloj palpador. Cuando se coloca la punta del reloj que está en contacto con el cigüeñal, se debe evitar ponerlo en la dirección del agujero de lubricación del cigüeñal para evitar dañar la herramienta.

Tabla 3.i Deflexión del Cigüeñal.

MEDICION DE JUEGO AXIAL Y EXCENTRICIDAD			
MEDIDAS	NOMINAL	LIMITE	MEDICIONES
JUEGO AXIAL	0.10-0.20	0.40	0.18
EXCENTRICIDAD	0.02	0.05	0.01

Fig. 3.10 Deflexión del Cigüeñal.

3.4.7.- ALINEAMIENTO DE LAS BANCADAS DEL CIGÜEÑAL.

Quitar los cepos bancada y los cojinetes.

Se coloca una regla de planitudes en los asientos, a lo largo de la línea de centro del cigüeñal, con las galgas se va haciendo juego, si llega a exceder el valor limite de 0.05mm hay holgura en las bancadas.

Si hay holgura entre la regla y el asiento central, se debe re-maquinar el bloque para alinear los asientos.

Una pequeña desviación existe en la bancada número 3 con una holgura de 0.038 mm.

3.4.8.- INSPECCIÓN DE ASIENTOS, GUÍAS DE VÁLVULAS Y VÁLVULAS.

La holgura entre el vástago y su guía se comprueba moviendo la válvula lateralmente, para alejarla y acercarla del Palpador del comparador.

La diferencia de las lecturas obtenidas en ambas posiciones determina el huelgo existente, que en ningún caso debe de sobrepasar los 0,15 mm. Si el huelgo es excesivo, se sustituirá la guía volviendo a realizar la verificación. La tolerancia de montaje entre guía y válvula es de 0,02 a 0,06 mm. En caso de sobrepasarla con la nueva guía, se sustituirá también la válvula.

A los asientos de válvula se debe comprobar los ángulos, para que el ángulo de asiento de la válvula quede en buen estado, hay que hacer la operación de asentamiento de válvulas. Nos ayudamos con la pasta de esmeril. Para comprobar que estén bien asentadas, antes de montar el cabezote se le pone gasolina por los ductos de admisión y de escape, no debe pasar gasolina.

En la inspección, la válvula de admisión del cilindro numero tres pasaba gasolina en una pequeña cantidad a la cual se le realizó haciendo un movimiento circular con la ventosa para que la válvula con su asiento liberen asperezas e imperfecciones y hermeticen en un 100% quedando en buenas condiciones el asiento de válvulas.

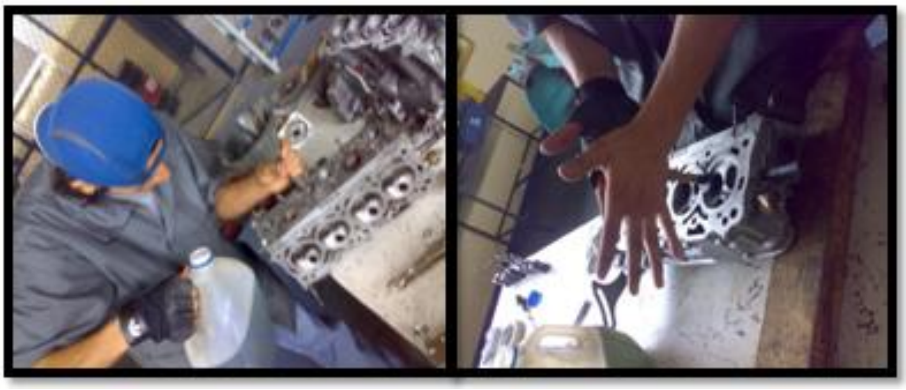


Fig. 3.11 Asentamiento de Válvulas.

3.4.9.- INSPECCIÓN DEL CABEZOTE

Realizar la prueba de estanqueidad para determinar las fisuras. Con una regla de canto mida la plenitud.

Si hay un exceso en la planitud se tiene que reemplazar el cabezote. **Limite: 0.10 mm.**

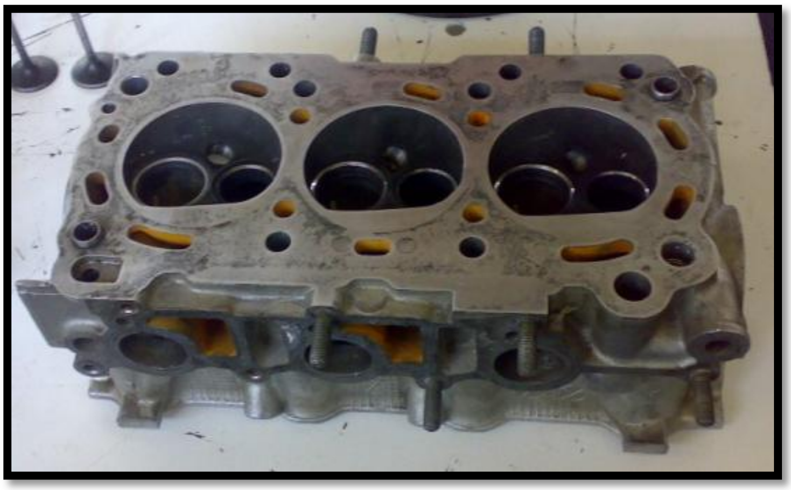


Fig. 3.12 Inspección Del Cabezote.

También se debe comprobar la planitud en el lado de los ductos de admisión de la siguiente manera:

Se hace un movimiento circular con la ventosa para que la válvula con su asiento liberen asperezas e imperfecciones y hermeticen en un 100%, se la marca con un punzón para que esa sea solo para esa guía y no sea confundida, se sigue el proceso para todas válvulas tanto para las de admisión y escape.

3.5.- ARMADO DEL MOTOR.

Proceso de armado del motor.

Para el ensamblado del motor tenemos que hacer el procedimiento inverso al desarmado.

Fig. 3.13 Armado del Motor

Procedimiento de armado del bloque motor:

- Colocar los cojinetes de bancada superior, cojinetes de empuje.
- Montar el Cigüeñal.
- Colocar los Cojinetes de bancada inferior, cojinetes de empuje.

- Montar la tapa del cojinete de bancada con los siguientes torques 1° (26Nm) y 2°(53Nm), (ajustar los pernos en forma espiral de adentro hacia afuera).

Procedimiento de armado del conjunto biela-pistón del motor:

- Ubicar los segmentos del pistón (el ángulo ente puntas debe ser de 120° para cada ring).
- Instalar el pistón y la biela en el cilindro con la referencia en forma de flecha orientada hacia la parte delantera del motor.
- Colocar los cojinetes superiores de la biela.
- Colocar los cojinetes inferiores de la biela.
- Montar las tapas de las bielas con los siguientes torques 1° (16Nm) y 2°(32Nm) .
- Ubicar el sello de aceite trasero y delantero del cigüeñal (Aplicar masilla impermeable de silicona a las superficies de acoplamiento).
- Montar el volante de inercia del motor con un torque de apriete de (75Nm a 120Nm), (ajustar los pernos en forma de cruz y bloquear el cigüeñal al momento de ajustar).
- Colocar la bomba del aceite.
- Colocar la bomba de agua.
- Montar el filtro del aceite.

Procedimiento de armado del cárter motor:

- Montar el cárter del aceite (Aplicar una capa impermeable de silicona al cárter del aceite. Ajustar en forma de espiral de adentro hacia afuera) con un torque de 45Nm.

Procedimiento de armado del cabezote del motor:

- Montar las válvulas.
- Ubicar los muelles de válvula.
- Ubicar el alojamiento superior del muelle de válvula.
- Colocar el dispositivo de fijación válvulas (Se lo realiza con la ayuda del prensa-válvulas).
- Instalar los seguros de las Válvulas.
- Ubicar la junta de la culata.
- Montar la culata.
- Ubicar los pernos de la culata (Apretar los pernos en forma de espiral de adentro hacia afuera. Aplicar el torque en tres pasos) 30Nm, 60Nm y 95Nm.
- Montar el árbol de levas.
- Montar las tapas del árbol de levas (Ajustar las tapas de adentro hacia afuera en forma de espiral).

Procedimiento de montaje de la banda de la distribución.

- Montar el piñón del eje (bloquear el árbol de levas para ajustar el perno).
- Montar la rueda dentada del cigüeñal.

- Comprobar que el pistón numero uno esté en compresión y que las marcas coincidan.
- Montar la banda de la distribución.
- Colocar la banda de la distribución en la rueda dentada del cigüeñal y del árbol de levas.
- Aflojar el perno del tensor.
- Templar la banda teniendo en cuenta que la parte opuesta al tensor quede tensionada.
- Apretar el perno del tensor en sentido horario.
- Girar el cigüeñal varias veces para dejar que se asiente la correa.
- Antes del apriete final del tensor, girar el cigüeñal hasta que el árbol de levas tenga los lóbulos en posición neutral.
- Comprobar que las marcas estén alineadas.
- Montar la Tapa de la distribución.
- Colocar la polea de la bomba de agua.
- Colocar la polea de cigüeñal.
- colocar el perno de fijación de la polea de cigüeñal (bloquear el cigüeñal para ajustar el perno).
- Montar las Bujías.

3.6.-MONTAJE DEL MOTOR AL VEHÍCULO.

Se procede a colocar las bases del motor y con la ayuda de una grúa transportar el motor, todo este proceso se lo debe realizar con mucho cuidado.

3.7.-PRUEBAS DEL MOTOR.

3.7.1.- PRUEBA DE COMPRESIÓN

Pasos para verificar la compresión

1. Motor a temperatura de funcionamiento
2. Inhabilite los sistemas de encendido y alimentación de combustible
3. Retire todas las bujías
4. Instale el medidor de compresión en cada orificio de bujía

Antes de dar arranque:

1. Retire el purificador de aire
2. Verifique que el estrangulador esté abierto
3. Oprima el pedal del embrague
4. Oprima el pedal del acelerador a fondo
5. Verifique el estado de la batería, el voltaje nominal deberá estar entre 12.4 y 12.7 voltios en reposo y al dar arranque no debe bajar de 10.0 volt... Las RPM del motor mayor a 250.

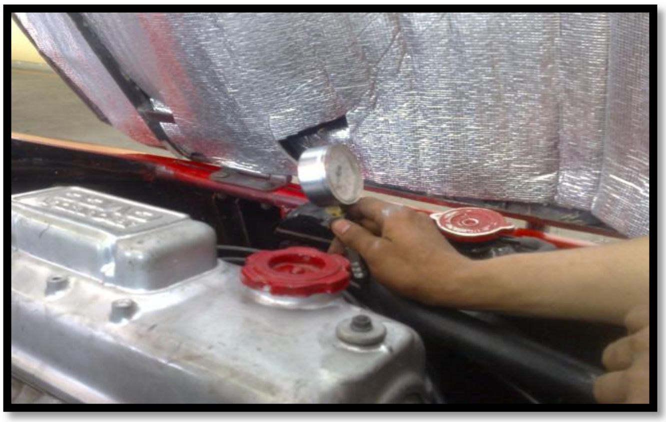


Fig. 3.14 Medición de la Compresión.

Datos obtenidos:

MEDICIÓN DE COMPRESIÓN				
Valor nominal (bar)	**9-12**			
Nro. de cilindro	**1**	**2**	**3**	**4**
Valor medido (bar)	**10**	**10.5**	**10**	**10**

Tabla 3.j Pérdida de Compresión.

La compresión del está dentro de los valores del fabricante.

3.7.2.- PRUEBA DE FUGA DE LA COMPRESIÓN

Está diseñada para localizar con exactitud el problema y la magnitud del daño.

Procedimiento de la prueba

1. Motor a temperatura de funcionamiento
2. Inhabilitar el sistema de encendido
3. Remover las bujías

4. Conectar el probador al sistema de aire comprimido del taller y regular a una presión entre 60-90 psi máximo de presión al probador.

Procedimiento de la prueba

1. Colocar cada cilindro a probar en el Punto Muerto Superior (PMS) en la carrera de compresión.
2. Instalar el adaptador en el puerto de la bujía para cada cilindro y conectarlo al probador
3. Tomar la lectura para cada cilindro: máxima fuga permitida: 20%

El promedio de fuga en los cilindros fue del 15%.

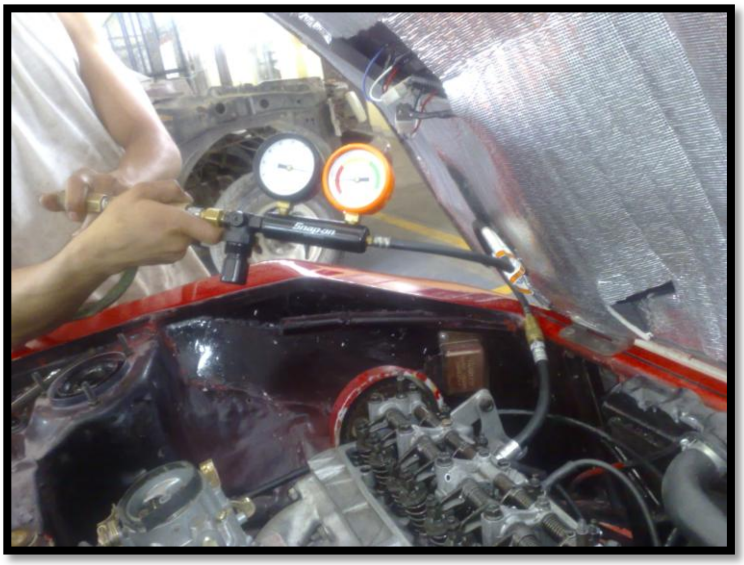


Fig. 3.15 Comprobación de Fugas.

3.7.3.- PRUEBA DE PRESIÓN DE ACEITE.

Procedimiento:

1. Calentar el motor hasta llegar a la temperatura normal de funcionamiento.
2. Desconectar el trompo de aceite.
3. Conectar el manómetro de presión.
4. Poner en marcha el motor.
5. Leer el valor del manómetro, debe estar entre 45-60 psi.

Nota: La presión de aceite fue de 50 psi y está dentro de los valores del fabricante que es de 45-55 psi.

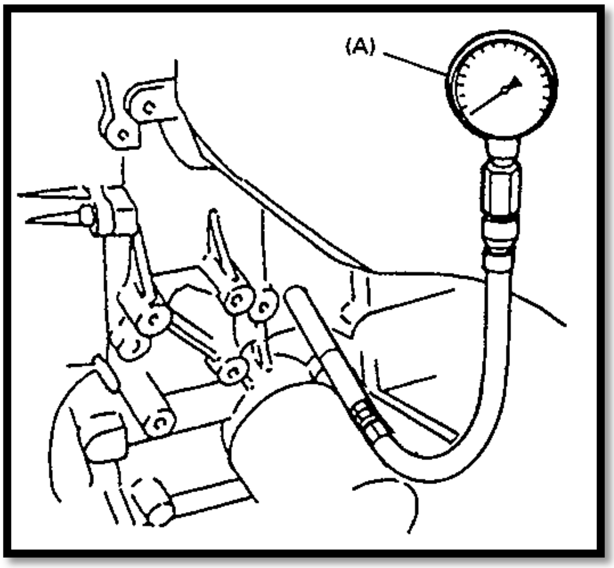


Fig.3.16 Medición de la presión del Aceite.

3.7.4.- PRUEBA DE FUGA DE AGUA.

Procedimiento:

1) Verificar que el radiador este lleno de líquido refrigerante.
2) Quitar la tapa del radiador.
3) Conectar el comprobador de fugas del sistema de refrigeración
4) Aplicar 13 psi presión.
5) Esperar 5 minutos y verificar que la presión no disminuya.

La presión no disminuyó, eso quiere decir que el sistema no tiene fugas de agua.

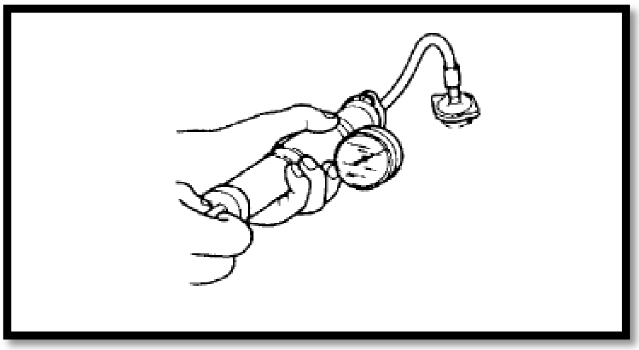


Fig.3.17 Prueba de Fuga de Agua.

3.7.5.- CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS

Se debe realizar los siguientes pasos:

1) Ajustar las válvulas cuando el motor esta frio (100°F [38°C] o menos).
2) Retirar la tapa válvulas y poner el cilindro #1 en compresión.
3) Cuando el cilindro #1 esté en compresión, calibrar las válvulas de admisión en los cilindro #1y 2, y las de escape en los cilindro #1 y 3.

4) Insertar el feeler gauge entre el pie de válvula y el balancín y con un destornillador girar el tornillo calibrador hasta que el feeler gauge ingrese un poco ajustado.
5) Girar 360° el cigüeñal (cilindro #4 en compresión) calibrar las válvulas de admisión de los cilindros #3 y 4, y las de escape en los cilindros #2 y 4.

La calibración de las válvulas en frio es de 0.14mm para las de admisión y para las de escape.

Fig. 3.18 Calibración de Válvulas.

3.8.- AFINAMIENTO DEL MOTOR.

Una vez solucionado los problemas iniciales, y el motor funcionando normalmente, procedemos a inspeccionar todos los valores de referencia y verificamos el nivel de los fluidos, posterior a calentar el motor, lo rodamos por un prolongado de tiempo, para que agarre temperatura y verificamos nuevamente, el reglaje del mismo. Comprobamos el nivel de fluidos nuevamente y comprobamos que la apertura de las válvulas sean las especificadas, verificamos que el motor en ralentí este estable, que las emisiones de gases sean mínimas, reajustamos los pernos del motor, reajustamos los componentes adicionales del motor.

CAPÍTULO IV BASTIDOR.

4.1.- SISTEMA DE FRENO.

Su principal función es disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo mantenerlo inmovilizado cuando está detenido.

El sistema de freno principal o de servicio, permite controlar el movimiento del vehículo, llegando a detenerlo si fuera preciso de una forma segura, rápida y eficaz, en cualquier condición de velocidad y carga en las ruedas. Los frenos deben cumplir los requisitos de inmovilizar al vehículo en pendiente, incluso en ausencia del conductor.

4.1.1.- LIMPIEZA DEL SUS COMPONENTES.

Pasos a seguir:

1) Los Tambores se le removió la suciedad, óxido e impurezas
2) El cilindro Maestro se le dio un breve limpieza completamente
3) Limpieza del conjunto de frenado: Zapatillas, Cilindros, resortes, Vinchas, purgas.

4.1.2.- INSPECCIÓN Y REEMPLAZO DE SUS ELEMENTOS.

Procedimiento:

1) Los Tambores posterior a la inspección no presentaron inconvenientes.
2) El cilindro Maestro se reemplazo los cauchos debido al tiempo prolongado que no estaba en operación, y de igual manera al carecer de líquido de frenos.

3) Las Zapatas fueron revestidas.

Inspección del conjunto de frenado:

1) Las pastillas de goma (zapatillas) del cilindro de freno fueron reemplazadas tanto las delanteras como las posteriores.
2) Los Cilindros después de haber realizado las pruebas se pudo comprobar que están en buen estado, se usaron los mismos.
3) Los Resortes, Vinchas fueron usadas las mismas estaban en perfecto estado.
4) Las purgas fueron reemplazadas.

Fig. 4.1 Limpieza de Componentes

4.1.3.-ARMADO DEL SISTEMA DE FRENO

Pasos:

1) Se armó los cilindros.
2) Se procedió al armado del conjunto que comprende las binchas, resortes, cilindros, purgas y zapatas.
3) Se procede a colocar el cilindro maestro y al mismo tiempo a colocar las cañerías hacia las diferentes ruedas.

4.1.5.-PRUEBA DEL SISTEMA DE FRENO.

1) Sangrado del sistema: para esto el principal cuidado que se debe tener es que el depósito del líquido este lleno, posterior a esto se pisa el pedal varias veces y se afloja la pulga hasta lograr que el aire salga de las cañerías.

4.2.- SISTEMA DE SUSPENSIÓN.

Este sistema tiene como función principal mantener las ruedas en contacto con el suelo, absorbiendo las vibraciones, movimientos y fuerzas provocadas por las ruedas en el desplazamiento del vehículo, para que estos golpes no sean transmitidos al bastidor.

4.2.1.- LIMPIEZA DEL SUS COMPONENTES.

Pasos:

1) Se realizó la limpieza de los platos con agua y detergente para remover el lodo, polvo y grasa.
2) Los amortiguadores fueron desarmados en su totalidad.

4.2.2.- INSPECCIÓN Y REEMPLAZO DE SUS ELEMENTOS.

Pasos:

1) Se inspeccionó los terminales de la dirección; los cuales están en buen estado, se procedió a cambiar los guardapolvos.
2) Las rotulas estaban en mal estado, fueron reemplazadas.

3) Todos los cauchos estaban desintegrándose, fueron cambiados en su totalidad de igual manera las bases de los amortiguadores.
4) Los amortiguadores fueron reemplazados, estaban en mal estado.

Fig. 4.2 Limpieza de los Amortiguadores

4.2.3.-ARMADO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN.

Una vez inspeccionados y reemplazados todos los elementos del sistema, se procede a su armado.

Pasos:

1) Armar el amortiguador en la botella del mismo y fijarlo.
2) Comprimir los espirales con una prensa de espirales y colocar el amortiguador, posteriormente la base del amortiguador y sujetarla.
3) Colocando los platos de la suspensión a la carrocería, luego colocamos el conjunto de amortiguadores.

4.3.- SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección es un conjunto de mecanismo, mediante los cuales pueden orientarse las ruedas directrices de un vehículo a voluntad del conductor, para este caso la dirección es mecánica por cremallera.

4.3.1.- LIMPIEZA DE SUS COMPONENTES

1) Se realizó la limpieza de la cremallera con desengrasante para remover la grasa.

4.3.2.-INSPECCIÓN Y REEMPLAZO DE SUS COMPONENTES

Pasos:

1) El eje de la cremallera está en buen estado y se lo reutilizó.
2) Los guarda polvos estaban averiados y fueron reemplazados.
3) Los terminales de la Dirección se usaron los mismos, están en buen estado.

4.4.- SISTEMA DE TRANSMISIÓN

La transmisión cambia la combinación de engranajes de acuerdo con las condiciones de manejo del vehículo, también como cambia la velocidad, potencia del motor, transmitiendo estas al movimiento de las ruedas. Cuando arranca el vehículo desde la condición de parada o cuando trepa una cuesta, la transmisión desarrolla una gran fuerza que es trasmitida al movimiento de las ruedas. Cuando se maneja a grandes velocidades, la transmisión gira el movimiento de las ruedas a grandes velocidades y cuando se maneja en reversa, la transmisión origina el movimiento de ruedas para girar en reversa.

Consta de las siguientes partes:

- Eje Propulsor
- Contra eje
- Eje de Salida
- Eje Intermedio

4.4.1.- TRABAJOS REALIZADOS EN LA TRANSMISIÓN

Se desmontó las puntas de la transmisión se inspecciono los piñones los cuales estaban en buen estado.

Se reemplazó los siguientes repuestos:

1) Retenedores.
2) Guardapolvos.

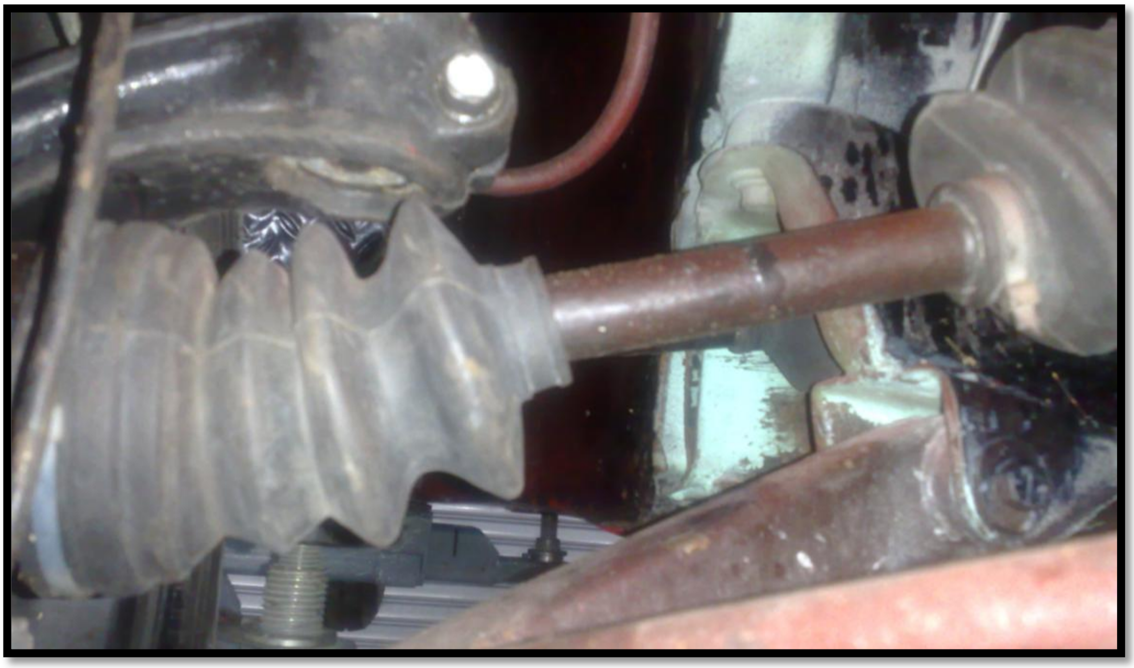
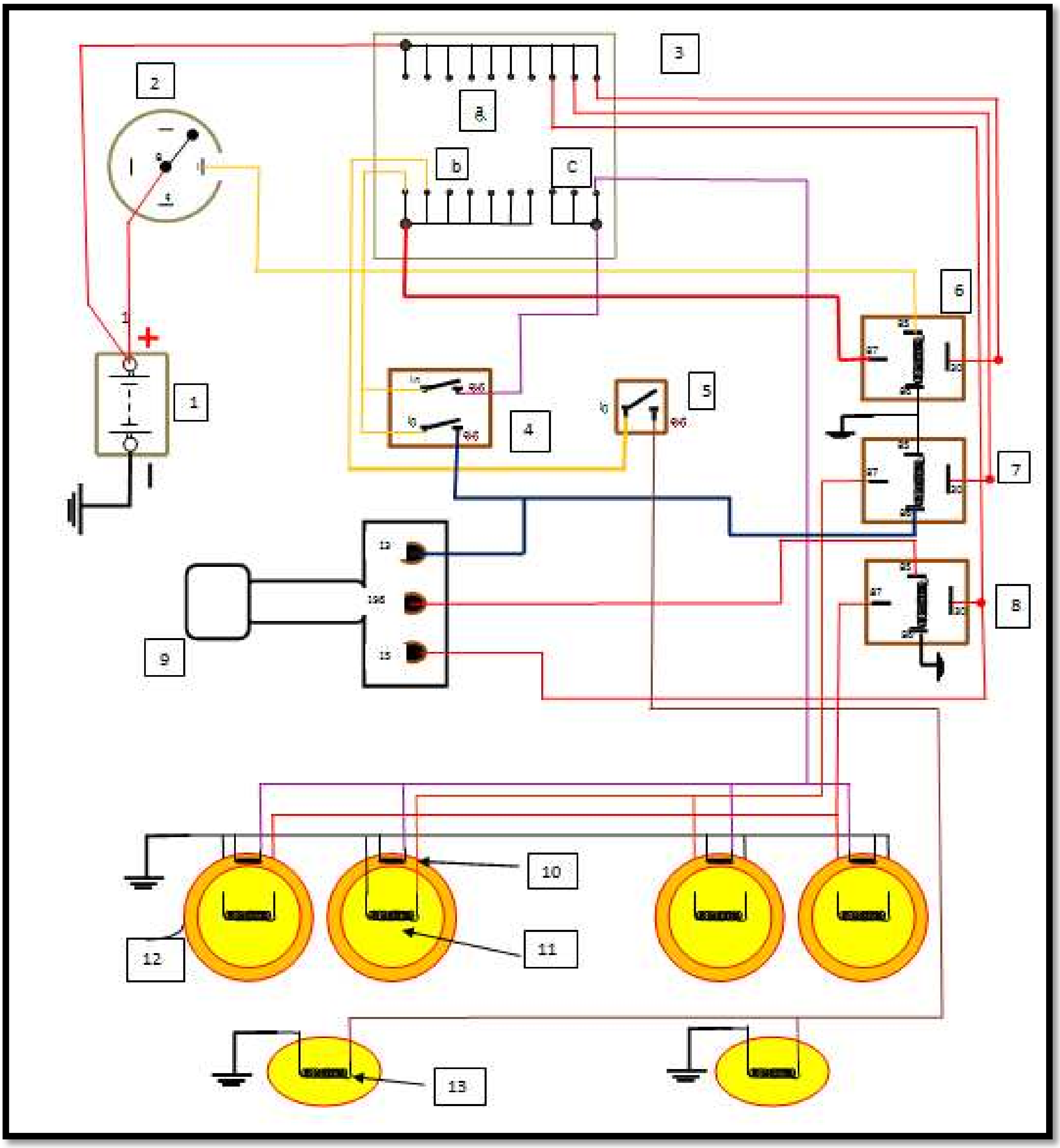


Fig. 4.3: Puntas de Transmisión

CAPÍTULO V TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

5.1.- DIAGRAMA DE LUCES ALTAS, BAJAS, GUÍAS Y NEBLINEROS DEL VEHÍCULO.



Diagra 1: Diagrama de luces Altas, Bajas, guías y neblineros del vehículo.

En esta tabla se describe cada una de los elementos del diagrama de luces Altas, Bajas, Guías y Neblineros del vehículo.

Diagrama de luces Altas, Bajas, guías y neblineros del vehículo.	
Componente	
1.	Batería
2.	Switch
3.	Caja de fusibles
3.a.	Fusibles con corriente directa
3.b.	Fusibles con corriente de ignición
3.c.	Fusibles con corriente de guías
4.	Botón interruptor para luces de Guías y luces Bajas
5.	Botón interruptor para luces neblineros
6.	Relé de corriente ignición
7.	Relé de luces de Bajas
8.	Relé para luces de altas
9.	Conmutador (controla luces Altas y cambio de luces.)
10.	Focos de Guías.
11.	Focos luces Bajas.
12.	Focos luces Altas
13.	Focos neblineros.

Tabla 5.a. Componentes del Diagrama

5.2.- DIAGRAMA DE LUCES STOP, RETRO DEL VEHÍCULO.

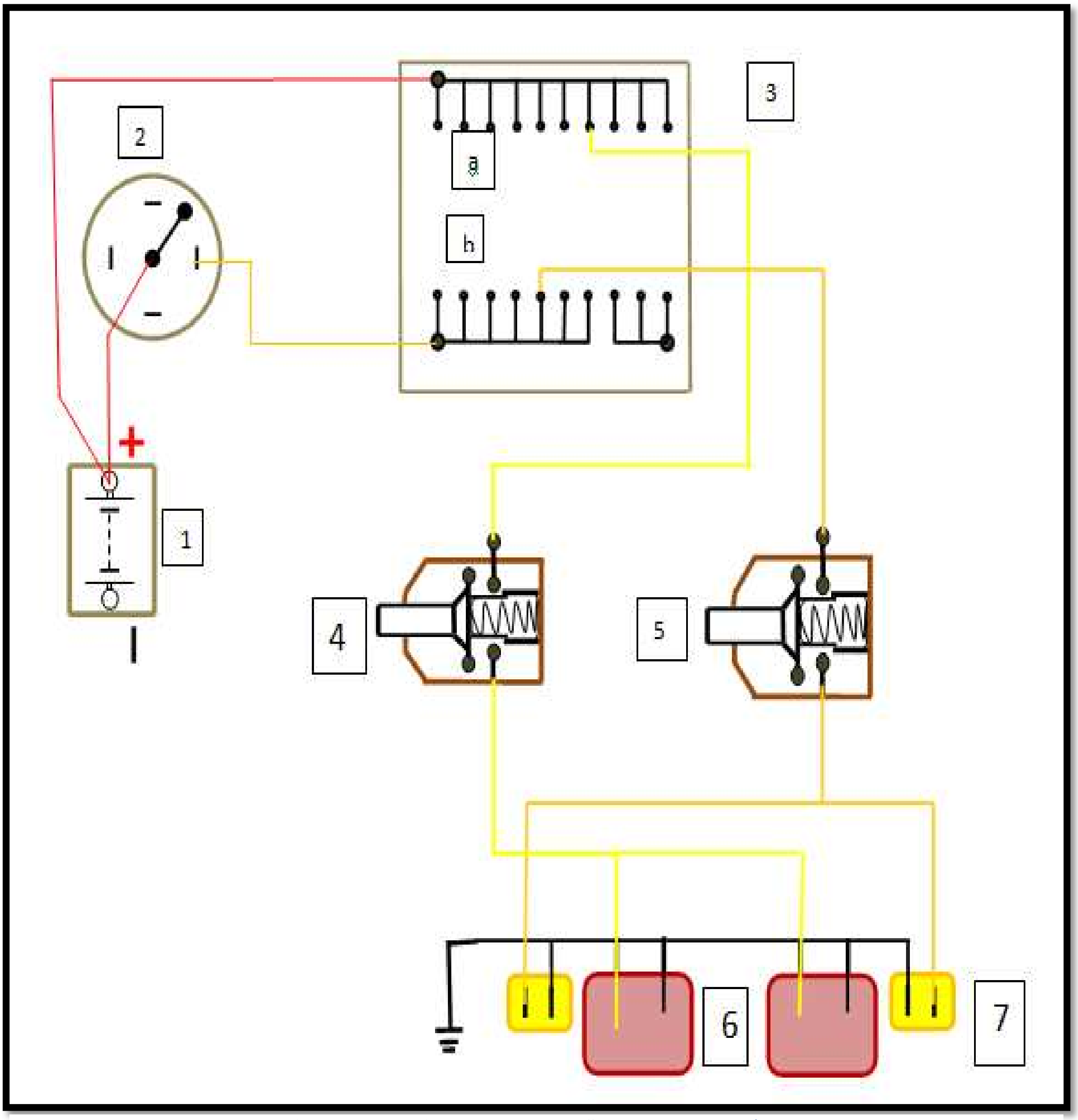


Diagrama 5.2. Diagrama de Luces Stop, Retro del vehículo

En esta tabla se describe cada una de los elementos del Diagrama de luces Stop, Retro del vehículo.

Diagrama de luces Stop, Retro del vehículo	
Componentes	
1	Batería.
2	Switch de encendido.
3	Caja de Fusibles
3a	Fusibles con corriente directa
3b	Fusibles con corriente de ignición
4	Trompo de Stop.
5	Trompo de Retro.
6	Luces de Stop.
7	Luces de Retro.

Tabla 5.b. Componentes del Diagrama

5.3.- DIAGRAMA DEL ELECTRO VENTILADOR Y PITO.

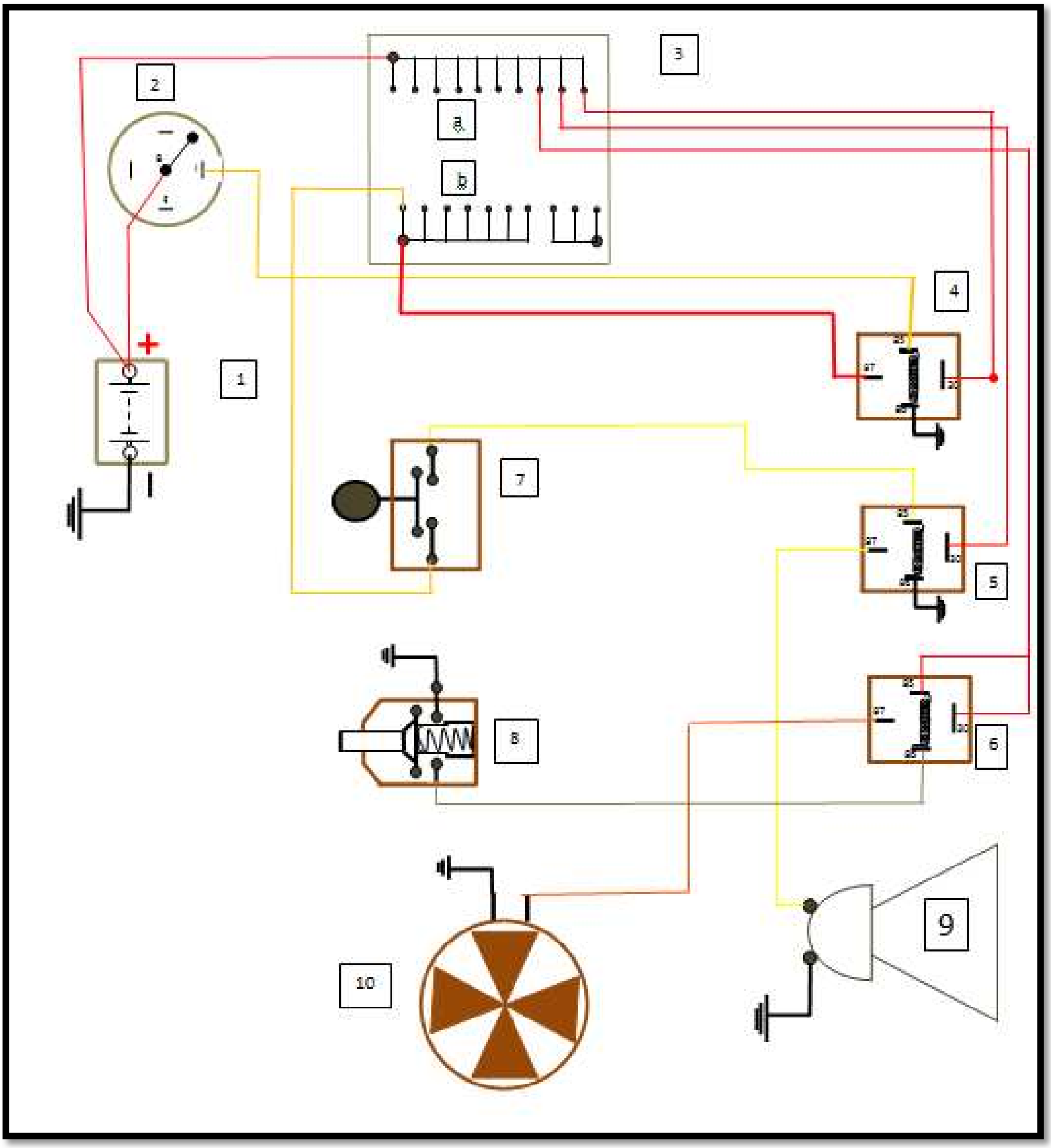


Diagrama 5.3: Diagrama del Electro ventilador y Pito

En esta tabla se describe cada una de los elementos del Diagrama del Electro ventilador y Pito.

Diagrama del Electro ventilador y Pito	
Componentes	
1	Batería.
2	Switch de encendido.
3	Caja de fusibles.
3a	Fusibles de corriente directa
3b	Fusibles de corriente de ignición
4	Relé de ignición.
5	Relé del pito.
6	Relé del Electro ventilador.
7	Pulsador del Pito.
8	Trompo termo Switch.
9	Bocina.
10	Electro ventilador.

Tabla 5.c. Componentes del Diagrama

5.4.- DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE PRESIÓN DE ACEITE Y CARGA DEL VEHÍCULO.

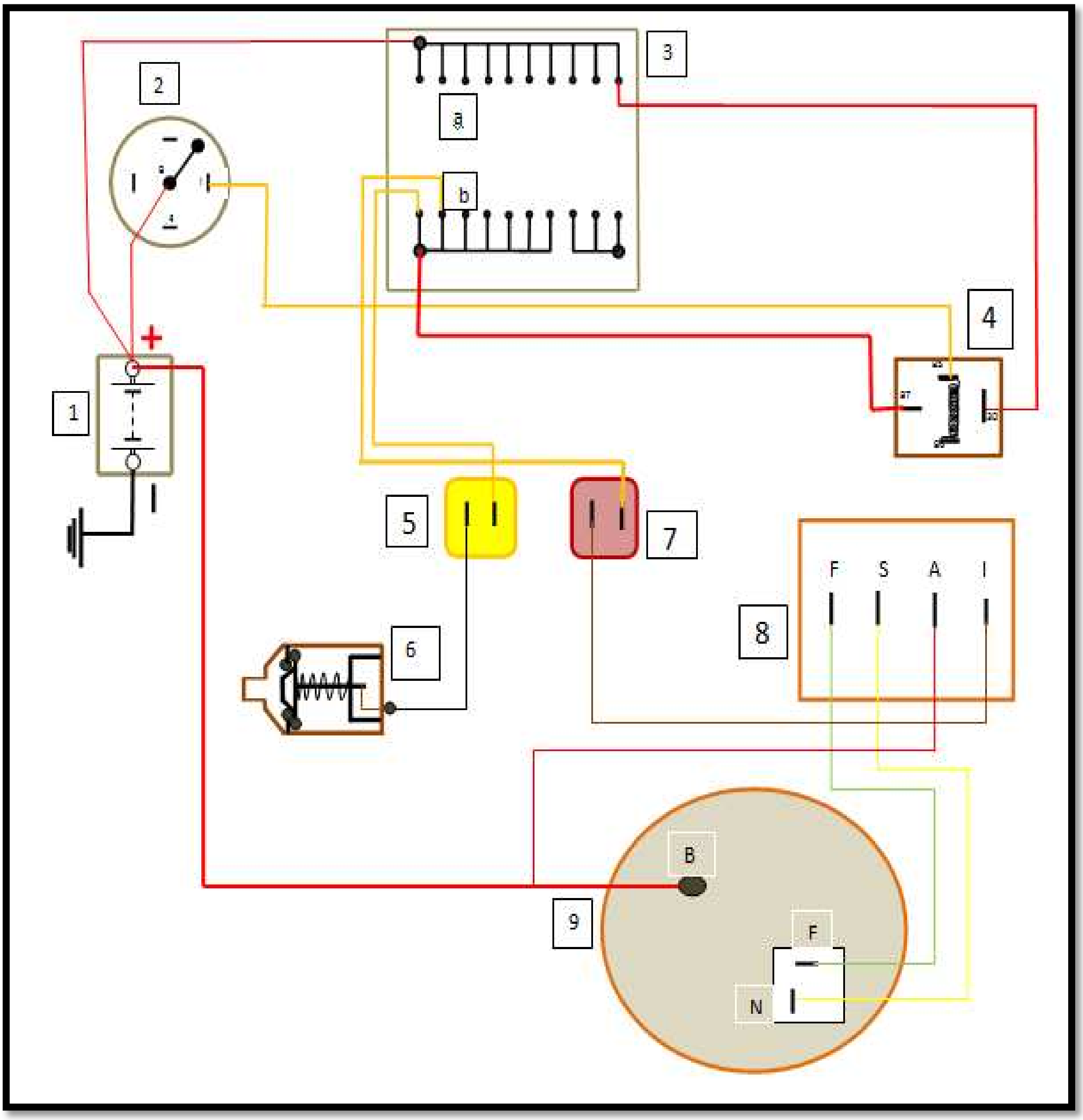


Diagrama.5.4. Diagrama eléctrico del sistema de Presión de Aceite y de Carga del vehículo.

En esta tabla se menciona cada una de los elementos del Diagrama eléctrico del sistema de Presión de Aceite y Carga del vehículo

Diagrama eléctrico del sistema de Presión de Aceite y de Carga del vehículo	
Componentes	
1	Batería.
2	Switch de encendido.
3	Caja de Fusibles
3ª	Fusibles de corriente directa
3b	Fusibles de corriente de ignición
4	Relé de ignición.
5	Luz indicadora de presión de Aceite.
6	Trompo de Presión de Aceite.
7	Luz indicadora de carga.
8	Regulador Externo de Voltaje.
9	Alternador.

Tabla 5.d. Componentes del Diagrama

5.5.- DIAGRAMA DE LUCES DIRECCIONALES Y DE PARQUEO DEL VEHÍCULO

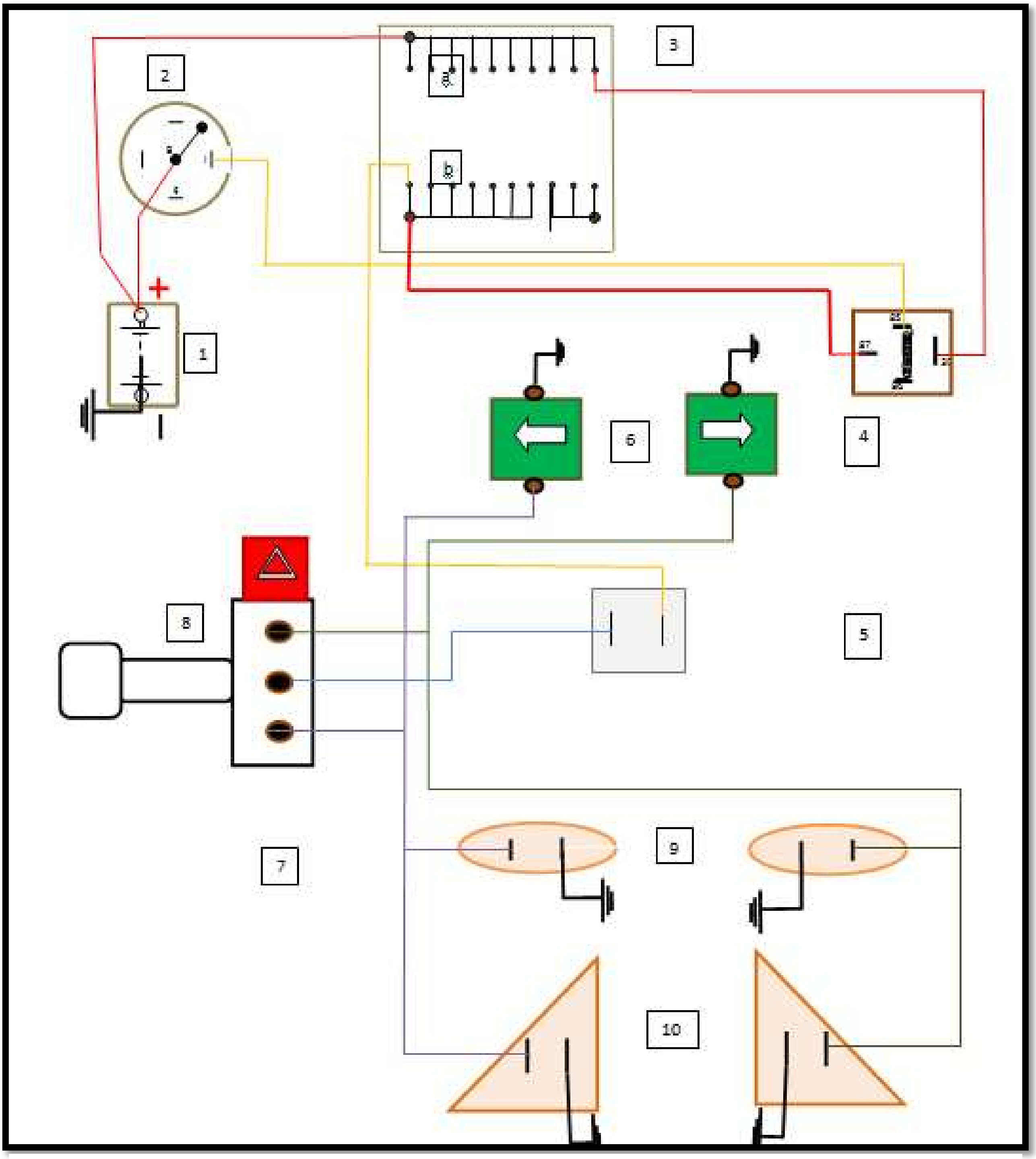


Diagrama5.5: Diagrama de luces Direccionales y de Parqueo del vehículo

En esta tabla se describe cada una de los elementos del Diagrama de luces Direccionales y de Parqueo del vehículo.

Diagrama de luces Direccionales y de Parqueo del vehículo	
Componentes	
1	Batería.
2	Switch de encendido.
3	Caja de Fusibles
3a	Fusibles de corriente directa
3b	Fusibles de corriente de ignición
4	Flashes de direccionales.
5	Flashes de Parqueo.
6	Focos indicadores de direccionales.
7	Conmutador de Parqueo.
8	Conmutador de Direccionales.
9	Luces Direccionales Delanteras.
10	Luces direccionales Posteriores.

Tabla 5.e. Componentes del Diagrama

5.6. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ARRANQUE Y ENCENDIDO DEL VEHÍCULO

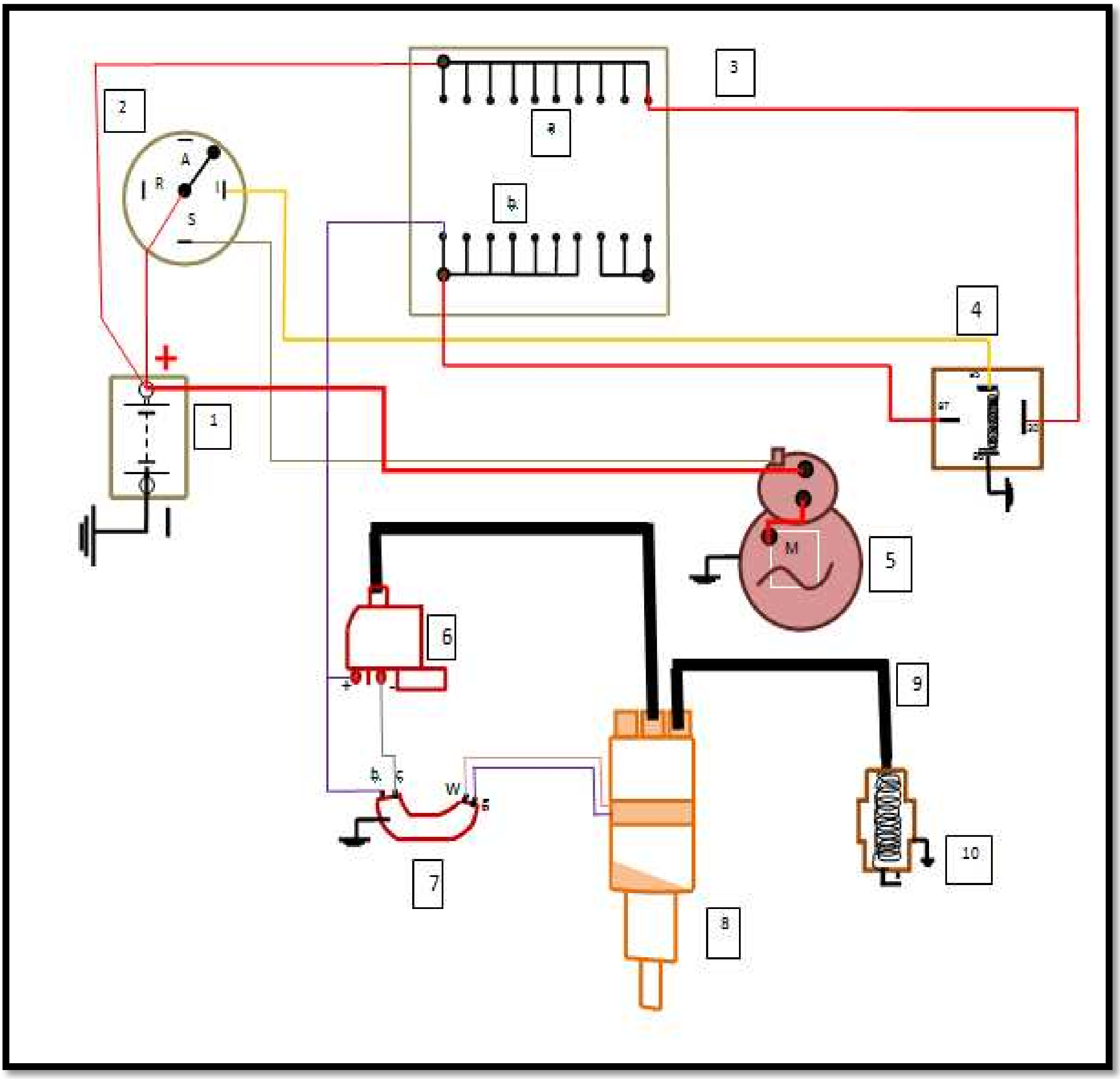


Diagrama 5.6. Diagrama del sistema de arranque y encendido del vehículo

En esta tabla se menciona cada una de los elementos del Diagrama del sistema de arranque y encendido del vehículo.

Diagrama del sistema de arranque y encendido del vehículo	
Componentes	
1	Batería.
2	Switch de encendido.
3	Caja de Fusibles
3a	Fusibles de corriente directa
3b	Fusibles de corriente de ignición
4	Relé de ignición.
5	Motor de arranque.
6	Bobina.
7	Modulo de Encendido.
8	Distribuidor.
9	Cables de Alta Tensión.
10	Bujía.

Tabla 5. f. Componentes del Diagrama

CAPÍTULO VI CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA

6.1.- PROTOTIPO DE LA CARROCERÍA.

6.1.1.- PROTOTIPO:

El proceso para escoger el prototipo se lo realizó buscando varios modelos de vehículos en el internet, los cuales sean de longitudes pequeñas que pueda ser usado como prototipo guía para la realización de nuestro proyecto, encontrando algunos modelos dentro de los cuales optamos por el siguiente modelo:

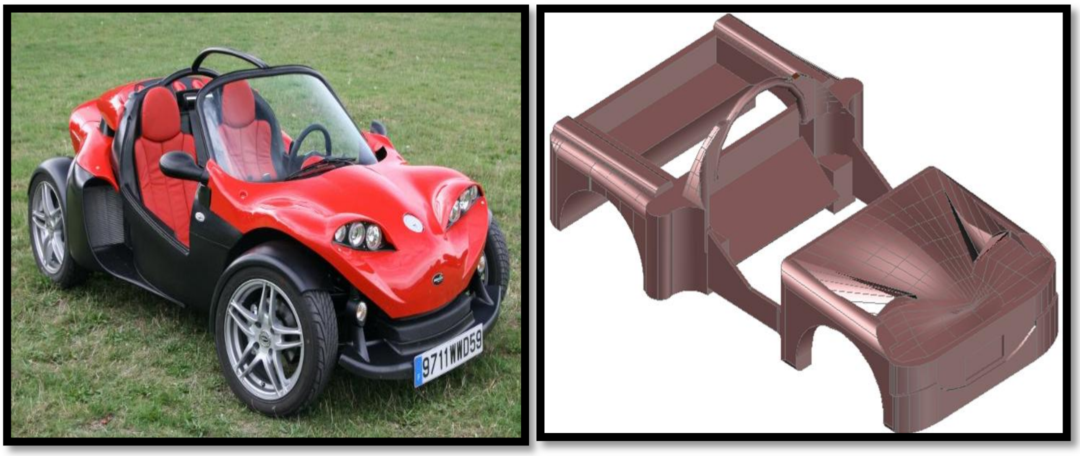


Fig: 6.1: Prototipo guia del Proyecto

Este modelo nos pareció que es bastante adaptable a la estructura que teníamos.

Fig:6.2: Modelo base

6.1.2.- PLANIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA:

De acuerdo al modelo escogido y viendo las necesidades nuestras decidimos fabricar una carrocería biplaza (dos personas), y a su vez que sea fácil de maniobrar, ocupe poco espacio y que sea algo innovador en el Instituto de Tecnología.

Para esto se procedió a recortar 45cm la distancia entre ejes, el peso se encuentra distribuido con un 60% en los ejes delanteros y un 40% en el eje posterior.

6.1.3.- CONSTRUCCIÓN:

Para la construcción de la carrocería se investigó las diferentes formas y maneras de la aplicación de la Fibra de Vidrio, de las cuales se encontraron los siguientes procedimientos:

1) Aplicación de la Fibra sobre Moldes.
2) Aplicación de la Fibra sobre una estructura de malla entretejida.

Luego de comparar las características de cada una de ellas, se determino que la aplicación de la Fibra sobre una estructura de malla entretejida reunía las parámetros que estábamos buscando entre ella mayor dureza, firmeza y resistencia a las vibraciones.

6.1.4.- PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARROCERÍA:

Pasos de la construcción:

1) Moldear las varillas, verificar y comprobar su diseño.
2) Fijar las varillas moldeadas a la base de la Carrocería.
3) Comprobar que los moldes estén firmes y rígidos a la Carrocería.
4) Pegar la tela con silicón caliente sobre la estructura de hierro.
5) Aplicar una mano de resina sobre la tela para endurecer.
6) Colocar segmentos de fibra *#300 MAC COURNI* sobre la tela y rosearla de resina. (colocar una o varias capas de fibra dependiendo de las necesidades)
7) Lijar con una lijar #80 para quitar las imperfecciones.

Fig.: 6.3: Segmentos de la carrocería

6.2.- RESINA

PALATAL COP4

Naturaleza

Palatal COP4 es un polyester insaturado basado en ácido ftálico y glicoles estándar, disuelto en estireno.

Esta resina es de reactividad media y alta viscosidad.

Aplicación

Palatal COP4 es apropiado para un amplio rango de aplicaciones. Está recomendado para la producción de todo tipo de productos reforzados con fibras de vidrio, tales como: perfiles, lanchas carrocerías, otras piezas de prensado y moldeo, revestimiento y además coladas.

Fig.: 6.4: Componentes del Palatal COP4

6.2.1.- PROPIEDADES EN ESTADO DE SUMINISTRO (VALORES TÍPICOS):

Propiedad	Valor	Unidad	Método de Ensayo
Aspecto	Claro	-	-
Color Pl.-Co	≤ 60	-	DIN ISO 6271
Contenido de sólidos	71	%	DIN 53 216
Viscosidad Brookfield RVT	2900	mPa·s	ISO 2555
20 rpm, 23°C			
Reactividad a 25°C1)			DIN 16 945, 6.2.2.2
1,1 ml MERKP-HA-32)			
0,6 ml CoB13)			
adicionados a 100g de resina			
Tiempo de 25°C-35°C	22	min	
Tiempo de 25°C-Tmax	40	min	
T máx.	100	°C	

Tabla 6.a Propiedades del PALATAL en estado de suministro

1) Tubo de ensayo con 30g de mezcla de resina y agentes de curado.

2) MERKP-HA-3, Peróxido de Meliletilecetona, Laporte Chemicals.

3) Octoato de Cobalto (1% Co) en estírenos

6.2.2.- PROCESAMIENTO DEL PALATAL:

Guías de Procesamiento:

Palatal CO P4 es miscible con estireno. Sin embargo la adición de estireno superior a 20% da como resultado un deterioro de las propiedades físicas.

Palatal CO P4 es también miscible con una amplia variedad de otras marcas Palatal que contenga estireno.

En relación a su reactividad y comportamiento de curado, Palatal CO P4 es particularmente apropiado para la producción de laminados prácticamente libres de tensiones internas. Palatal CO P4 no está preacelerado, por lo que se debe adicionar acelerante de cobalto o amina para el endurecimiento a temperatura ambiente.

Para el curado de Palatal CO P4 se puede utilizar los peróxidos comúnmente usados para las resinas de poliéster insaturado tales como peróxidos de Meliletilecetona (MEKP), ciclohexanona (CHP) y acetilacetona (AAP). Al usar acelerante de cobalto, el tiempo de gel se puede extender adicionando un inhibidor en base a t-butilcatecol. Para curados a temperaturas inferiores a 18°C, se usa especialmente peróxido de benzoílo (BP) en conjunto con acelerante amínicos como dimetilanilina o dimetilanilina. El estado final del curado puede optimizarse de acuerdo a los requerimientos específicos para ciertas aplicaciones, poscurando a 80°C por algunas horas. El poscurado a temperaturas elevadas es particularmente importante para artículos destinados a estar en contacto con alimentos (ver **información "Palatal para el sector de productos alimenticios, bebidas y agua potable"**) y es muy recomendable para piezas de plástico reforzado expuestas a ambientes corrosivos.

Para asegurar un curado libre de pegajosidad en superficies expuestas al aire y dependiendo de las condiciones específicas del curado (espesor del laminado, acelerante, peróxidos, temperatura ambiente), se recomienda adicionar una 5% de una solución de parafina (punto de fusión 46-48°C) al 5% en estireno, manteniendo la temperatura de la resina entre 18°C y 35°C (ver información “Curado de Palatal libre de pegajosidad en aire”).

6.2.3.- ALMACENAMIENTO:

Palatal CO P4 debe almacenarse en recipientes cerrados, en ambientes frescos y protegidos de la luz. Bajo condiciones adecuadas y a temperaturas de hasta 25°C puede conservarse durante 6 meses desde la fecha de elaboración. Temperaturas superiores reducen el tiempo de almacenamiento. Como toda resina de poliéster, Palatal CO P4 se enturbia por acción de la humedad.

BASF Chile S.A.

Hoja de Datos de Seguridad según

PALATAL CO P4	
Nombre del Producto	**PALATAL CO P4**
Proveedor	BASF Chile S.A
Nombre químico	Poliéster insaturado, disuelto en estireno
Marca en etiqueta	Nocivo
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico	Liquido
Apariencia y Olor	Color: Amarillento claro Olor: Característico a estireno
Punto de inflamación	34° (Estireno)
Punto de Ebullición	34° (Estireno)

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Recomendaciones sobre Manipulación segura, específica	Usar equipo de protección persona, guantes, gafas e indumentaria de trabajo.
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en envases cerrados, en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
PELIGRO PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS	
Inhalación	Nocivo
Contacto con la Piel	Irrita la piel
Contacto con los ojos	Irrita los ojos
MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación	Respirar aire fresco, estar en reposo, solicitar asistencia medica
Contacto con la piel	Quitar la ropa contaminada y lavar con abundante agua y jabón.
Contacto con los ojos	Lavar con abundante agua corriente por 15 minutos con los parpados abiertos
Ingestión	Lavar inmediatamente la boca y beber abundante agua, solicitar asistencia médica.

Tabla 6.b Propiedades de la Resina

6.2.4.- SEGURIDA CON PALATAL:

Resinas, catalizadores y acelerante

	Resinas Poliéster, Viniléster y Gelcoat	**Catalizadores (Peróxido MEK y Peróxido para VE)**	**Peróxido Benzoílo (Pasta al 50%)**	**Octoato de Cobalto 6% (6% Co^{+2})**	**Dimetil Anilina (100%) Acelerante C (20%)**
Información de protección especial	**Protección respiratoria:** Debe proporcionarse la ventilación adecuada. Si está sobre nivel LPP^{+}, utilizar el equipo de respiración aprobado. **Protección de los ojos:** Gafas de seguridad o protección facial. **Ropa de protección:** Usar guantes químicamente resistentes, tales como los de neopreno. LPP= Límite Permisible Ponderado LPP(estireno)= 170 mg/m^3	**Protección respiratoria:** Debe proporcionarse la ventilación adecuada. Si está sobre nivel LPP^{+}, utilizar el equipo de respiración aprobado. **Protección de los ojos**: Gafas de seguridad. **Ropa de protección:** Usar guantes químicamente resistentes, tales como los de neopreno. LPA= Límite Permisible Aprobado LPA(peróxido de metiletilcetona)= 1,5 mg/m^3	**Protección respiratoria:** Debe proporcionarse la ventilación adecuada. Utilizar el equipo de respiración de filtro clase P-2. **Protección de los ojos**: Máscara hermética. **Ropa de protección:** Usar guantes de goma y delantal de PVC.	**Protección respiratoria:** Debe proporcionarse la ventilación adecuada. Si está sobre nivel LPP^{+}, utilizar el equipo de respiración aprobado. **Protección de los ojos:** Gafas de seguridad o protección facial. **Ropa de protección:** Usar guantes químicamente resistentes, tales como los de neopreno. LPP= Límite Permisible Ponderado LPP(aguarrás mineral)= 1100 mg/m^3	**Protección respiratoria:** Debe proporcionarse la ventilación adecuada. Si está sobre nivel LPP^{+}, utilizar el equipo de respiración aprobado. **Protección de los ojos:** Gafas de seguridad. Usar protección facial si hay posibilidad de salpicaduras. **Ropa de protección:** Usar trajes químicos y guantes de protección.

Efectos de exposición severa	**Ojos:** Puede causar irritación severa y enrojecimiento. **Inhalación:** Puede causar irritación en las vías respiratorias superiores, náusea y depresión del SNC+. El exceso de exposición puede causar asfixia. **Piel**: Puede causar irritación moderada, sequedad y dermatitis. **Ingestión:** Puede causar depresión del SNC+ y dolor de estómago. La aspiración de materiales por los pulmones puede causar neumonitis. +SNC: Sistema Nervioso Central	**Ojos:** Puede causar irritación severa. Puede ocasionar ceguera. **Inhalación:** Puede causar irritación en las vías respiratorias superiores. **Piel**: Puede causar irritación. Puede causar quemaduras. **Ingestión:** Puede ser severamente dañino o mortal.	**Ojos:** Puede causar irritación. **Inhalación:** No crea problemas de toxicidad. **Piel**: Puede causar irritación. **Ingestión:** Puede ser severamente dañino o mortal.	**Ojos:** Puede causar irritación. **Inhalación:** Puede causar dolor de cabeza y falta de coordinación. **Piel**: Puede causar irritación. **Ingestión:** Puede causar irritación gastrointestinal, vómitos y abatimiento.	**Ojos:** Puede ser absorbido por los ojos causando cianosis (las primeras indicaciones son labios y uñas azules), aumento de pulsaciones, paro cardiaco, convulsiones, coma y muerte **Inhalación:** Los vapores pueden ser absorbidos por el flujo sanguíneo cuando los mismo efectos detallados anteriormente respecto a los ojos. **Piel**: Es absorbido rápidamente a través de la piel causando los mismos efectos ya mencionados. **Ingestión:** Puede causar náuseas y puede pasar el flujo sanguíneo causando los mismos efectos ya mencionados.
Procedimientos de Primeros Auxilios	**Ojos:** Lavar con abundante agua, durante por lo menos 15 minutos. **Inhalación:** Salir o sacar al aire libre. Si hay dificultad respiratoria, dar oxígeno. Si no hay signos respiratorios, dar respiración artificial. **Piel**: Lavar con agua y jabón. **Ingestión:** No inducir vómitos. Acudir al médico para hacer lavado de estómago.	**Ojos:** Lavar con abundante agua, durante por lo menos 15 minutos. **Inhalación:** Salir o sacar al aire libre. Si hay dificultad respiratoria, dar oxígeno. Si no hay signos respiratorios, dar respiración artificial. **Piel**: Lavar con agua y jabón. **Ingestión:** No inducir vómitos. Si está consciente beber agua en abundancia. Acudir al médico para hacer lavado de estómago.	**Ojos:** Lavar con abundante agua, durante por lo menos 15 minutos. Acudir inmediatamente al oculista. **Inhalación:** No crea problemas de toxicidad debido a que el producto no es líquido. **Piel**: Lavar con abundante agua y jabón. **Ingestión:** Acudir al médico para hacer lavado de estó	**Ojos:** Lavar con abundante agua, durante por lo menos 15 minutos. **Inhalación:** Salir o sacar al aire libre. Si hay dificultad respiratoria, dar oxígeno. Si no hay signos respiratorios, dar respiración artificial. **Piel**: Lavar con agua y jabón. **Ingestión:** No inducir vómitos. Acudir al médico para hacer lavado de estómago.	**Ojos:** Lavar con abundante agua, durante por lo menos 15 minutos. **Inhalación:** Salir o sacar al aire libre. Si hay dificultad respiratoria, dar oxígeno. Si no hay signos respiratorios, dar respiración artificial. **Piel**: Sacar la ropa contaminada INMEDIATAMENTE y desechar. Lavar todo el cuerpo con abundante agua y jabón por al menos 15 minutos.

Procedimientos de Contención de Derrame o Filtración (solamente para personal capacitado)	Eliminar toda fuente de ignición y ventilar el área. Vestir equipo de protección detener fuente de derrame, poner una barrera en el área y canalizar el líquido en un recipiente seguro. Absorber el residuo con arena seca u otro material adecuado. Recoger con utensilios antichispa en contenedores de desecho etiquetados. Disponer del desecho de acuerdo a las regulaciones locales, y /o nacionales.	Eliminar toda fuente de ignición y ventilar el área. Vestir equipo de protección detener fuente de derrame, poner una barrera en el área. Absorber lo derramado con arena. Mojar con agua. Recoger con utensilios antichispa en contenedores de desecho, etiquetados y forrados con polietileno limpio. No permitir el contacto con el metal. Disponer del desecho de acuerdo a las regulaciones locales, y /o nacionales.	Evitar toda fuente de ignición. Recoger en forma mecánica con material absorbente y depositar en recipiente plásticos bien etiquetados. Lavar el área con abundante agua evitando que este elemento entre a la red de alcantarillado. Disponer del desecho de acuerdo a las regulaciones locales, y /o nacionales.	Eliminar toda fuente de ignición y ventilar el área. Vestir equipo de protección, poner una barrera en el área para contener el derrame. Recoger en contenedores de desechos etiquetados. Disponer del desecho de acuerdo a las regulaciones locales, y /o nacionales.	Proveer la máxima ventilación. Vestir equipo de protección, poner una barrera en el área para contener el derrame. Absorber el derrame con arena. Recoger en contenedores de desechos etiquetados. Lavar el área con abundante agua evitando que este elemente entre a la red de alcantarillados. Disponer del desecho de acuerdo a las regulaciones locales, y /o nacionales.
Procedimientos para Extinguir Incendios	Usar equipo protector incluyendo aparatos de respiración autónoma. Usar dióxido de Carbono, espuma o agentes químicos secos. Evitar el uso de chorro directo del agua. El producto puede flotar o prevalecer. Enfriar los contenedores expuestos al fuego con agua pulverizada.	Usar equipo protector incluyendo aparatos de respiración autónoma. Usar el agua o una distancia segura, preferencialmente con un pulverizador. El dióxido de carbono puede ser usado cuando el fuego es pequeño. Enfriar los contenedores expuestos al fuego con agua pulverizada.	Usar como agente de expulsión polvo químico seco, agua pulverizada o espuma. Enfriar con agua pulverizada los recipientes próximos al incendio.	Usar aparatos de respiración Autónoma y ropa de protección. Usar agua pulverizada, espumas, productos químicos secos o dióxido de carbono. Enfriar los contenedores expuestos al fuego con agua pulverizada.	Usar ropa de protección y aparatos de respiración autónoma. Usar espuma, dióxido de carbono o agentes químicos secos. Enfriar los contenedores expuestos al fuego con agua pulverizada.
Almacenamiento y manejo	Almacenar en contenedores cerrados, etiquetados, en áreas de baja temperatura y ventilados. Mantener lejos de fuentes de ignición y agentes oxidantes. Conectar a tierra el contenedor cuando se trasvasije para prevenir descargas estáticas. No transferir los elementos a contenedores sin marcar.	Mantener los peróxidos en su contenedor original. Mantener en lugares fríos, lejos de elementos inflamables, altamente oxidantes y agentes reductores, en particular cualquier agente como acelerante A, acelerante C. Evitar contacto con todo material metálico.	Mantener el producto en su contenedor original. Mantener en lugares fríos, lejos de elementos inflamables, acelerante, ácidos y bases fuertes, sales de metales pesados y agentes reductores. Evitar luz solar y evitar el retorno de residuos a su envase origina.	Mantener lejos de calor, llamas u oxidantes-fuertes. Almacenar en contendores cerrados y etiquetados.	Almacenar en contenedores cerrados. Mantener lejos de los ácidos, peróxidos orgánicos, oxidantes y aldehídos en medios ácidos. Liberar presión acumulada en contenedores calientes.

6.3.- FIBRA DE VIDRIO

Fibra mineral elaborada a partir de sílice, cal, alúmina y magnesita.

A estas materias se les añaden óxidos diversos y se trituran finamente consiguiendo una masa homogénea, que más tarde se introducen en un horno a 1.550 ºC.

El vidrio fundido se destruye y estira, aplicándole un ensimaje y consiguiendo así el filamento.

Existen cinco grupos:

• **Tipo E:** es el tipo de fibra más empleado, se caracteriza por sus propiedades dieléctricas, representa el 90% de refuerzo.

• **Tipo R:** se caracteriza porque tiene muy buenas prestaciones mecánicas, demandándose en los sectores de aviación, espacial, Mecánica, fabricación de Piezas y armamento.

• **Tipo D:** su principal característica es su excelente poder dieléctrico, de ello su aplicación en radares, ventanas electromagnéticas…

• **Tipo AR:** posee un alto contenido en óxido de circonio, el cuál le confiere una buena resistencia a los álcalis.

• Tipo C: se caracteriza por su alta resistencia a agentes químicos.

De las cuales para nuestra aplicación cumple con las características es la siguiente:

6.3.1.- FIBRAS DE TIPO R:

- **DEFINICIÓN**

La fibra de vidrio “tipo R” es una fibra compuesta de un 60% SiO_2, 25% Al_2O_3, 9% CaO y 6% MgO. Posee buenas propiedades mecánicas y es resistente a la fatiga, temperatura y humedad. Su peso específico es de 2.53g/cm3.

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (filamento sin acabados)**

Mecánicas

• Tenacidad (N/tex): 1.74

• Fuerza a la tracción (MPa): 4400

• Elongación hasta rotura (%): 5.2

Térmicas

• Conductividad Térmica (W/m ºK): 1

• Resistencia termo mecánica: 50% después de 150 h a 750 ºC

Eléctricas

• Resistividad (ohm x cm): 1014 - 1015

• Factor de disipación dieléctrica: 0.0019 a 105 Hz

Químicas

• Absorción de humedad a 20 ºC y 60% de humedad relativa (%): 0.1

• Resistencia a los disolventes: alta

• Resistencia a la intemperie y los rayos UV: alta

• Resistencia a microorganismos: alta

❖ **APLICACIONES**

• Usos industriales: se utiliza como fibra de refuerzo en palas de helicópteros, componentes en aeronáutica, cisternas de cohetes, misiles, lanza-misiles…

Propiedades de las Fibras			
Fibra	Módulo (Gpa)	Resistencia en Tracción (MPa)	Densidad esp.
Yute	38	393	1.3
Sisal	22	510	1.3
Lino	50	344	1.5
Vidrio	72	3400	2.5

Tabla 6.c Propiedades de la Fibra de Vidrio

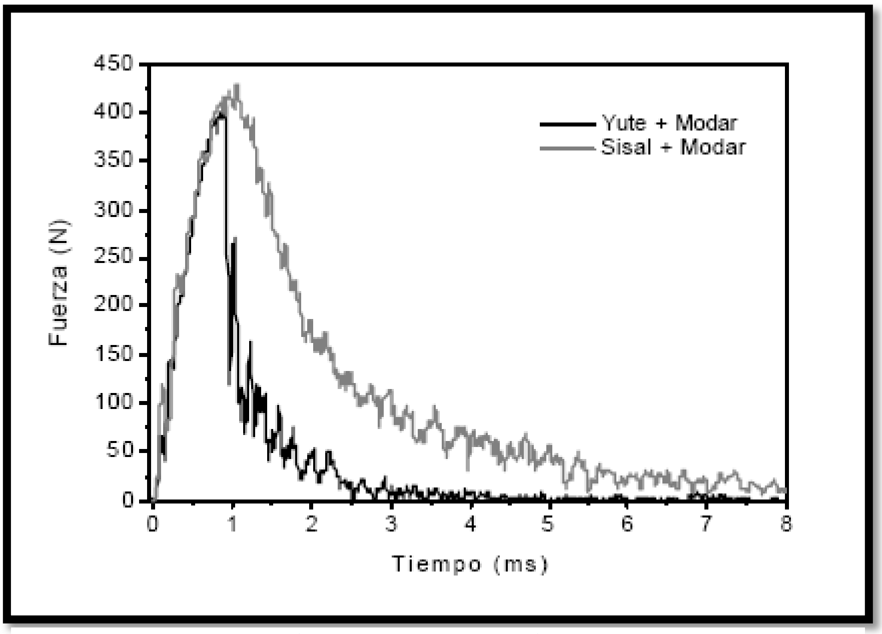


Diagrama: 6 Fuerza vs Tiempo

El diagrama 6 nos muestra los diagramas fuerza- tiempos de ensayos de impacto para componentes de fibra de yute, sisal, poliéster y acrílica.

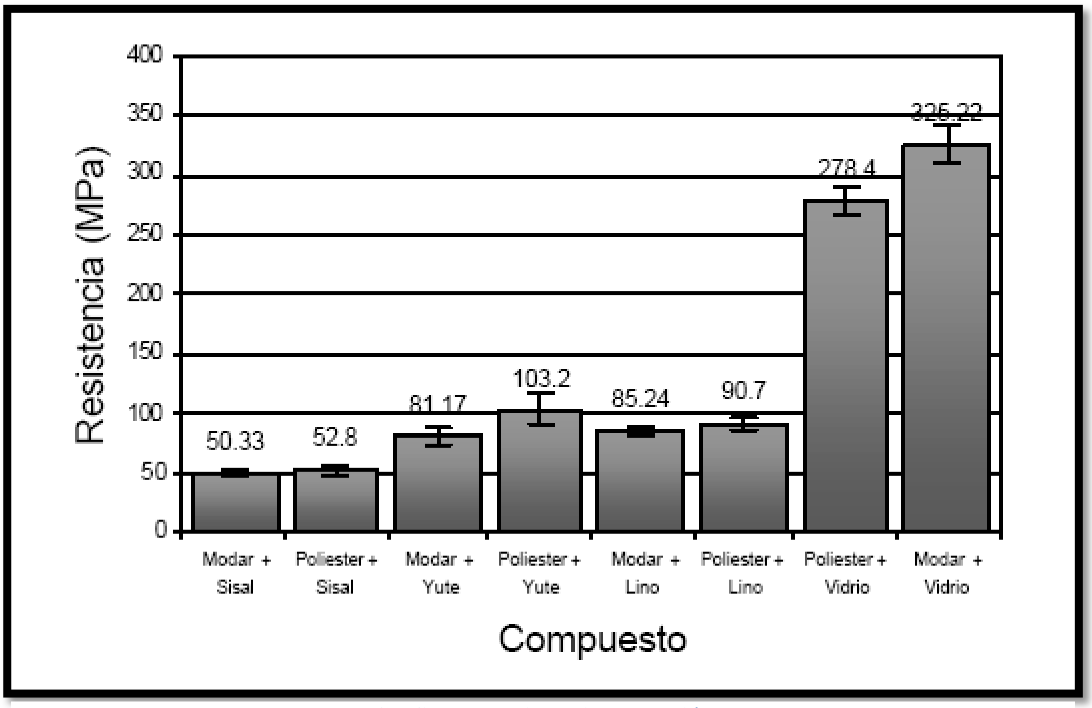


Grafico 6. Resistencia de Flexión

Con respecto a las pruebas de impacto, los resultados difieren sustancialmente de los obtenidos en flexión.

En la siguiente tabla **6 d.** se puede ver los valores obtenidos para la energía absorbida durante el impacto e índice de ductilidad (ID). El índice puede determinarse a través de los valores de área bajo las curvas fuerzas vs tiempo, siendo el área hasta el máximo del pico proporcional a la energía de la iniciación y el área posterior, también se indica los valores de la densidad (δ) de todos los compuestos.

Compuesto	Energía (KJ/m^2)	σ_{n-1}	I.D.	δ (Kg/m^3)
Yute + Modar	8.8	1.0	0.63	1254 f
Yute + Poliester	10.6	1.0	0.57	1268 f
Sisal + Modar	12.7	1.4	0.29	1197 f
Sisal + Poliester	12.2	1.7	0.30	1192 f
Lino+ Modar	15.0	0.9	0.32	1215 f
Lino+ Poliester	13.2	0.9	0.31	1213 f
Vidrio + Modar	98.7	8.0	0.28	1710 p
Vidrio+ Poliester	106.5	4.2	0.25	1637 p

Tabla 6 d. Resultados de las pruebas de Impacto

6.3.2.- APLICACIÓN DE LA RESINA Y FIBRA DE VIDRIO

Para la aplicación de la resina se debe tener mucho cuidado con el tema de la seguridad y la protección antes de su uso, para esto se toma los siguientes cuidados:

- Guantes
- Mascarilla de doble protección
- Ropa gruesa y lavarla luego de cada aplicación de la resina
- Gafas de seguridad
- Brochas
- Un Recipiente con Agua y Deja
- Un Recipiente vacio para la resina

Preparación de la Resina:

Por cada 100 gr de resina (densidad 1.1 g/ml) se debe añadir un 25% de estireno, un 0.6 ml de sulfato de cobalto que es el elemento que permite la unión de los átomos entre la resina y el estireno y un 1.1 ml de Catalizador, (endurecedor).

Proceso de Aplicación: Se vierte una cantidad de resina en el recipiente, luego de vierte un 2% de catalizador en cantidad de la resina, se procede a mezclar bien y con una brocha de aplica sobre la tela y seguidamente colocamos la fibra en recortes pequeños para que su manipulación sea más fácil, así se repite el proceso hasta culminar de cubrir la pieza en construcción, como lo indica la fig. 6.5.

Fig. 6.5. Aplicación de la Resina y Fibra

6.3.- INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA MASILLA Z-GRIP

6.3.1.- DESCRIPCIÓN:

Producto de dos componentes formulado con resina de poliéster de alto desempeño y que se caracteriza por su gran capacidad de relleno, excelente adhesión, fácil lijado, rápido secamiento y alta resistencia de impacto. Diseñado especialmente para resanar hendiduras y otras irregularidades en superficies metálicas en general. Indispensable en el taller de repinte automotriz.

La masilla reparadora de superficies y grietas, lista al uso, se puede aplicar en soportes interiores absorbentes de yeso, placas de cartón yeso, pinturas plásticas, cemento, hormigón, madera, placas de madera aglomerada, etc., además de reparar y alisar paredes después de arrancar el papel pintado, como tendido de paredes nuevas, y para cubrir desperfectos superficiales, desconchados, ralladuras, etc. antes de pintar o revestir el soporte como característica de la misma destacar el acabado de gran finura y calidad que ofrece apto para la mayoría de las pinturas, gran adherencia sobre soportes de obra porosos, no deja marcas de empalmes, reduce la absorción del soporte ahorrando pintura, fácil aplicación y manejabilidad de la misma.

6.3.2.- ESPECIFICACIONES:

Color:	**Verde**
Sólidos en peso:	84.7 +/- 1.0 %
Sólidos en volumen:	79.1 +/- 1.0 %
Densidad:	1.24 g/cm3 +/- 0.05
Secado:	Aproximadamente 30 minutos en capa de 0.2 mm, 24 horas por mm de capa, variable según soporte y condiciones ambientales.
Consistencia:	20 - 30 seg
Aplicación:	Espátula o Llana
Conservación:	Hasta 12 Meses en envase original, en lugar seco y ventilado.
Rendimiento teórico:	2.8 m2/l a 10 mils de espesor seco

Tabla 6 e. Especificaciones de la Masilla

6.3.3.- VENTAJAS:

1. Rápido secamiento.
2. Fácil lijado.
3. Excelente adherencia.
4. Gran capacidad de relleno.

6.3.4.-MÉTODO DE EMPLEO:

1. Mezclar el producto con espátula, tome la cantidad de masilla requerida para reparar el área dañada y mezcle con el endurecedor.
2. Utilice 25 gramos de endurecedor por cada litro de masilla.

3. Una vez homogeneizada la mezcla aplique inmediatamente. El tiempo de vida útil (tiempo de gel) de la mezcla es de aproximadamente 6 minutos en condiciones normales (18 - 22 °C y50 % de humedad relativa).

6.3.5.- SECAMIENTO:

Para lijar:	10 – 15 minutos a 30°C
	15 – 30 minutos a 20°C

6.3.6.- PRECAUCIONES:

1) No mezcle Masilla Mustang con otros productos
2) Producto altamente inflamable. Úselo con ventilación adecuada y manténgalo alejado del fuego. Después de usarlo conservar el envase bien cerrado en lugar fresco y seco.
3) En caso de contacto con la piel, lave el área afectada con abundante agua. Si se ingirió por error, no induzca al vómito y busque atención médica inmediata. Si el contacto es con los ojos, lave inmediatamente con abundante agua y busque atención médica especializada.

6.3.6.- METODO DE APLICACIÓN:

Luego de la aplicación de la resina, la fibra de vidrio y de darle una mano de lija N° 36 para quitar todas las partículas ásperas que quedan sobre la superficie, se procede a la aplicación de la masilla plástica para esto se vierte una cantidad manipulable sobre una paleta de plástico o metal, posterior a esto se vierte una cantidad de un 2 a 3% en proporción al peso de la cantidad de masilla, se mezcla bien estos dos elementos hasta y finalmente se procede a su aplicación en el área destinada. Como lo indica en la siguiente Fig. 6.6.

Fig. 6.6. Aplicación de la Masilla

6.4.- PINTURA DE LA CARROCERÍA.

Se realizaron los siguientes pasos:

1.- Una vez corregida todas las fallas de la masilla plástica se procedió a darle el fondo como lo indica la fig. 6.7.

Fig.6.7: Fondo del vehículo

2.- Para darle un acabado liso se utilizó lija #360 la cual se la aplicó por todo el vehículo hasta lograr una superficie correcta.

3.- Después de lijar todo el vehículo se procedió a limpiarlo.

4.- Posterior aplicado el fondo fosfatizante se procedió a aplicar el fondo de la pintura, esta ayuda a tapar las pequeñas imperfecciones y también sirve como base para la pintura del acabado.

5.- Luego del fondeado se procede a hacer el control de lijado, este se lo hiso aplicando un espray negro en las partes corregidas, luego se procede a lijar con la ayuda de tocos planos y una lija #600.

6.- Terminado el control de lijado se procedió a la aplicación de la pintura.

7.- Para la aplicación de la pintura primero se procedió a aplicarle desengrasante por todo el vehículo.

8.- Proceder a la aplicación de fondo (Primer HS Altos Sólidos 8049), las indicaciones de su preparación se los da en la tabla 6.4.1.

	Marca	Nombre	Proporción
Fondo	GLASURIT	Primer HS Altos Sólidos 8049	4
Catalizador		Primer HS 9990	1
Tinner		Tinner 2255	1
Pintura		Poliuretano HS Blanco Toyota	2
Catalizador		Catalizador 929-93	1
Tinner		Tinner 2255	10 a 30 %

Tabla 6.f: Preparación de la Pintura

9.- Una vez aplicado el fondo se procedió a lijar con una lija #420.

10.- Terminado de lijar todo el vehículo se procede a limpiarlo para aplicar el desengrasante.

11.- Seguido de esto se procedió a la aplicación de la pintura (Poliuretano HS Rojo Ferrari), esta se le aplicaron 3 pasadas en todo el vehículo, para posterior mente pulir, las indicaciones de su preparación se nos menciona en la tabla anterior.

12.- Terminado el pintado se procedió a lijar con una lija de agua #1000 y después con una lija de agua # 1500.

13.- Con la ayuda de una de una pulidora se procedió a la aplicación del pulimento.

14.- Después del pulimento se aplicó abrillantador la ayuda de una pulidora.

CAPÍTULO VII FINANCIAMIENTO, REPUESTOS Y MATERIALES

7.1.- FINANCIAMIENTO.

El financiamiento de este proyecto como repuestos, materiales, trabajos realizados al motor, carrocerías, chasis, fibra de vidrio, masilla, pintura corrió a cargo del Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías ESPOL – REPSOL esto sumó la cantidad de $4,180,77, nosotros participamos con la mano de obra y algunos gastos pequeños.

7.2.- COMPRA DE REPUESTOS Y MATERIALES.

La compra de los repuestos, materiales y accesorios la realizamos en varias etapas y en diferentes lugares, aunque lo ideal hubiese sido comprar en un solo lugar, esto no se pudo hacer, debido a que el carro es muy antigua y ya casi en el mercado sus repuestos no se encuentra, lo que tiene que ver con materiales para la carrocería nos doto comercial "Villagomes", la fibra de vidrio se la adquirió en " Tienda Química Pichincha", lo concerniente a la Masilla Plástica se compro en "Taller Paredes", todo lo concerniente a los sistemas del auto se lo obtuvo a través de una persona intermediaria la cual nos provisiono de los repuestos.

7.3.-LISTADO DE MATERIALES.

En la siguiente tabla se puede conocer el valor de cada uno de los materiales empleados en el Proyecto Tecnológico de Graduación.

MATERIALES			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCIÓN	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLES	V. UNIT	V. TOTAL
0,25	Plancha de Aluminio Granulado	80	**20**
2	Planchas de toll de 1/20 de pulgada	29,19	**58,38**
2	Bisagras tipo común	3,85	**7,7**
0,5	Bisagra larga 2 metros	26,44	**13,22**
10	Electrodos 6011	3,86	**38,6**
3	Discos de Pulir	1,39	**4,17**
5	Discos de Corte	1,6	**8**
3	Tubos de 1" 1/2 pulg de diámetro y 2mm de espesor	9,32	**27,96**
1	Tubo negro 2x2	21,5	**21,5**
2	Tubos Cuadrados de 1"x 2mm de Espesor	14,8	**29,6**
5	Platinas de ¾	4,03	**20,15**
23	Varillas lisa	1	**23**
1	Pintura Rojo Ferrari	94	**94**
0,5	Pintura Negra	35	**17,5**
0,5	Pintura Negra Mate	14,88	**7,44**
1	Diluyente Glasurit	29,94	**29,94**
1	Fondo con Catalizador	14,83	**14,83**
6	Catalizador	11	**66**
2	Sprint Cromado Plata	4	**8**
1	Sprint Negro Altas Temperaturas	5	**5**
3	Tiñer o Diluyente	6,6	**19,8**

MATERIALES			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCIÓN	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLES	V. UNIT	V. TOTAL
5	Lijas de Madera # 220	0,6	**3**
5	Lijas de Madera # 400	0,6	**3**
10	Lijas de Madera # 600	0,6	**6**
5	Lijas de Madera # 320	0,6	**3**
20	Lijas de hierro # 36	0,4	**8**
20	Lijas de hierro # 80	0,45	**9**
15	Lijas de hierro # 150	0,31	**4,65**
40	barras de silicón	0,25	**10**
25	Lijas de hierro # 200	0,3	**7,5**
2	pistolas de silicón caliente	2	**4**
	FIBRA DE VIDRIO		
10	Metros de tela licra Nubeluz	2,52	**25,2**
18	metros de fibra *#300 MAC COURNI*	1,4	**25,2**
8	Resina pura CO-P4	13	**104**
3	Estileno 100 P.P.W.	10	**30**
4	Cobalto	1,25	**5**
2	Talco chino	1	**2**
4	CABIZIL H.D.K.	0,5	**2**
1,25	Catalizar	10	**12,5**
			1054,2

Tabla 7.a: Costos de Materiales

7.5.- PRESUPUESTO DE REPUESTOS.

LISTADO DE REPUESTOS

En la siguiente tabla se encuentra todos los repuestos utilizados en la reparación de los sistemas del vehículo.

REPUESTOS			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCIÓN	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLE	V. Unitario	V. Total
18	Espárragos para las llantas	1,75	31,50
4	Cauchos Suspensión	8,00	32,00
2	Rulimanes del Amortiguador	6,00	12,00
4	Tortas de hierro de 155x15mm	6,57	26,28
6	Bocines Plato de Suspensión	7,00	42,00
1	Base cuadrada fundida arriba y abajo	7,00	7,00
1	Base pequeña redondas	5,00	5,00
2	Bases botella fundidas	10,00	20,00
2	Amortiguadores delanteros	45,00	90,00
2	Amortiguadores Traseros	50,00	100,00
2	Cauchos de la Punta	0,50	1,00
2	Rotulas	9,00	18,00
2	Puntas de la Dirección	6,60	13,20
		Total:	405,98
	MOTOR Y CAJA		
1	Plato de Embrague	10,00	10,00
2	Bornes Batería	9,00	18,00
1	Disco de embrague	15,00	15,00
2	Pernos bomba de aceite	0,90	1,80
3	Retenedor de la Caja	1,00	3,00

REPUESTOS			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCION	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLE	V. Unitario	V. Total
1	Regulador	7,00	7,00
1	Filtro de Aceite	6,00	6,00
1	Tapa del Distribuidor	8,00	8,00
1	Rotor del Distribuidor	4,00	4,00
1	Empaque del bloque	16,00	16,00
1	Alternador	100,00	100,00
1	Carburador	130,00	130,00
1	Soldadura de tapa de la caja	5,00	5,00
1	Retenedor de la Caja	2,50	2,50
1	Retenedor. 3360 MRK	13,50	13,50
1	Retenedor para la caja	2,50	2,50
8	Pernos 6 x 10 con anillos para el embrague	0,14	1,12
6	Pernos 6 x 35 para la tapa de la caja	0,12	0,72
1	Silicón Gris	2,00	2,00
1	Perno para la caja de cambios 10 x 60	0,50	0,50
		Total:	398,64
	SISTEMA DE FRENOS		
8	Revestimiento de las zapatas	2,50	20,00
1	Trompo de Stop	6,00	6,00
1	Liquido de frenos Litro	10,00	10,00
1	protector para pedal sencillo	2,73	2,73
1	protector para pedal	19,86	19,86
4	cauchos del cilindro de frenos	1,00	4,00
5	Metros de cañería	2,50	12,50
4	Machos de la cañería	1,00	4,00
4	Mangueras de frenos	7,00	28,00
		Total:	107,09

REPUESTOS			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCION	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLE	V. Unitario	V. Total
	SISTEMA ELECTRICO		
1	Juego Faro halógeno D Red claro/multic	23,10	23,10
1	Pito Americano	15,00	15,00
1	Switch de Encendido	14,00	14,00
1	Juego Faro halógeno D Rec Azul/Azul	22,00	22,00
4	Sockets 6 Ptos	0,85	3,40
1	Juego luz Naranja	15,50	15,50
1	Juego Faro Halógeno Oval claro	17,70	17,70
4	Direccionales	5,00	20,00
5	Metros Cable # 10	0,35	1,75
18	Metros Cable # 12	0,50	9,00
30	Metros Cable # 14	0,35	10,50
30	Metros Cable # 16	0,50	15,00
2	Luz de Retro	5,00	10,00
		Total:	275,35
	SISTEMA DE COMBUSTIBLE		
1	Boya de Combustible	30,00	30,00
4	Metros de Manguera 5/16 300psi	3,50	14,00
4	Metros de Manguera 3/8 300psi	4,00	16,00
1	Filtro de Combustible	1,00	1,00
		Total:	61,00
	REFRIGERACION		
2	Mangueras del Radiador	11,00	22,00
1	Metro de Manguera de ½	5,00	5,00
10	Abrazaderas	0,35	3,50
1	Cambio de panal del Radiador	80,00	80,00
		Total:	110,50

MATERIALES			
TALLER	**PROTMEC**		
DIRECCIÓN	**Km 30.5 Vía Perimetral**		
MARCA	**HONDA**	**TIPO**	**CIVIC**
CANT.	DETALLE	V. Unitario	V. Total
VARIOS			
1	parabrisas posterior de san remo	22,00	22,00
1	Protector de Pedal	22,50	22,50
4	Aros Picado	55,45	221,80
4	Llantas Radial	56,46	225,84
10	Pernos 1/2 x 2" coco hierro negro	0,28	2,80
12	Pernos 1/2 x 3" coco hierro negro	0,38	4,56
12	Pernos 1/2 coco Planos Nacionales	0,05	0,60
		Total:	478,1
	TOTAL		***1870,7***

Tabla 7.b: Listado de Repuestos

7.6.- VALORIZACIÓN DEL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES.

TRABAJO REALIZADO POR INTEGRANTES DEL PROYECTO	CANTIDAD	VALOR
Mantenimiento del Motor	1	100,00
Reparación y mantenimiento del Motor de Arranque	1	20,00
Mantenimiento y reparación del sistema suspensión	1	100,00
Instalación del sistema eléctrico del vehículo	1	200,00
Aplicación de la fibra de vidrio	1	800,00

TRABAJO REALIZADO POR INTEGRANTES DEL PROYECTO	CANTIDAD	VALOR
Aplicación de la masilla	1	480,00
Fabricación de los Piezas con Varillas	8	350,00
Pintado del vehículo	1	50,00
TOTAL DE TRABAJO DE ESTUDIANTES		**2100,00**

Tabla 7.c: Trabajos realizados por los Integrantes

7.7.- COSTO TOTAL DEL PROYECTO

COSTO TOTAL PROYECTO		Valor
REPUESTOS.	$	2.961,40
MATERIALES	$	1.219,37
TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES	$	2.100,00
TOTAL	**$**	**6.280,77**

Tabla 7.d. Costo total del Proyecto

CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1.- CONCLUSIONES:

1) Reafirmamos los conocimientos adquiridos durante este largo periodo de aprendizaje de nuestra carrera en los sistemas del motor como:
   - Sistema de alimentación de combustible
   - Sistema de distribución
   - Sistema de refrigeración
   - Sistema de lubricación
   - Sistema eléctrico del motor
2) Mejoramos el rendimiento del motor mediante la sustitución del sistema de encendido convencional (platinos) por un sistema electrónico (transistorizado).
3) Retroalimentar los conocimientos obtenidos en nuestra carrera y aplicarlos en el mejoramiento de los sistemas de suspensión, dirección, frenos, etc. Los cuales nos garantizan que el vehículo quede en óptimas condiciones de operación.
4) Incursionar en la tecnología de fibra de vidrio que nos posibilitó adquirir nuevos conocimientos, destrezas y habilidades en cuanto a su protección, preparación y aplicación de la misma.
5) Incursionar en la aplicación de pintura para vehículos y afianzar los conocimientos mediante un seminario dictado en las instalaciones de PROTMEC.
6) Durante el desarrollo del proyecto aprendimos a organizarnos y distribuir correctamente cada una de las tareas en el tiempo establecido por el PROTMEC.
7) Se realizó el pintado del vehículo quedando en perfectas condiciones y al servicio de las autoridades del PROTMEC.

8.2.- RECOMENDACIONES:

1) Dotar de una infraestructura adecuada para el desarrollo de la preparación y aplicación de la pintura para vehículos.
2) Que se dicte talleres sobre técnicas de aplicación y utilización de las pinturas en los vehículos y obtener una mejor presentación.
3) Que se realice capacitaciones sobre la aplicación de la Tecnología en Fibra de Vidrio, para que las futuras promociones de estudiantes tengan mejor conocimiento, y se incorpore a la malla curricular.
4) Que el PROTMEC disponga de depósitos para la eliminación de los desechos producidos por la operación de los motores de Combustión Interna como: aceites, grasas, refrigerantes, etc. Los cuales son contaminantes de alto potencial para el Medio Ambiente.
5) Que se destine un lugar adecuado para que bodega y taller estén juntos y así evitar la pérdida de tiempo en trasladarse a ver los diferentes equipos y herramientas destinadas a utilizar, además una cabina de pintado la cual sea hermética del ingreso de impurezas que se encuentran en el Ambiente.

CAPITULO IX ANEXOS

9.1 ARCHIVO FOTOGRÁFICO

Fig 9.1: Condiciones en les que se recibio el vehículo

Fig. 9.2: Desmontaje de los sistemas del Vehículo

Fig.9.3: Elaboración de la estructura de la carroceria parte posterior

Fig. 9.4: Elaboración de la estructura de la carroceria parte Frontal

Fig. 9.5. Culminación de la estructura de la Carrocería

Fig. 9.6. Recubrimiento de la estructura con tela licra Nubeluz

Fig. 9.7. Aplicación de la Fibra de Vidrio y Resina

Fig. 9.8: Colocacion de la Masilla Plastica

Fig. 9.9. Aplicación del Fondo Glasurit

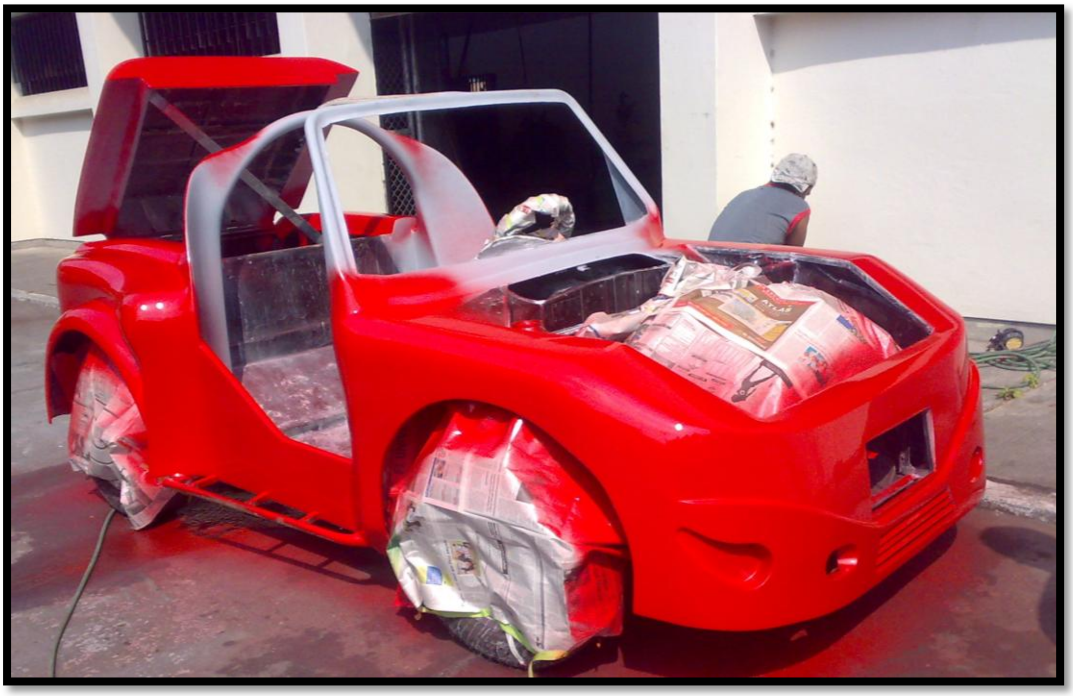


Fig. 9.10: Aplicación de Pintura Glasurit “Rojo Ferrari” primera capa

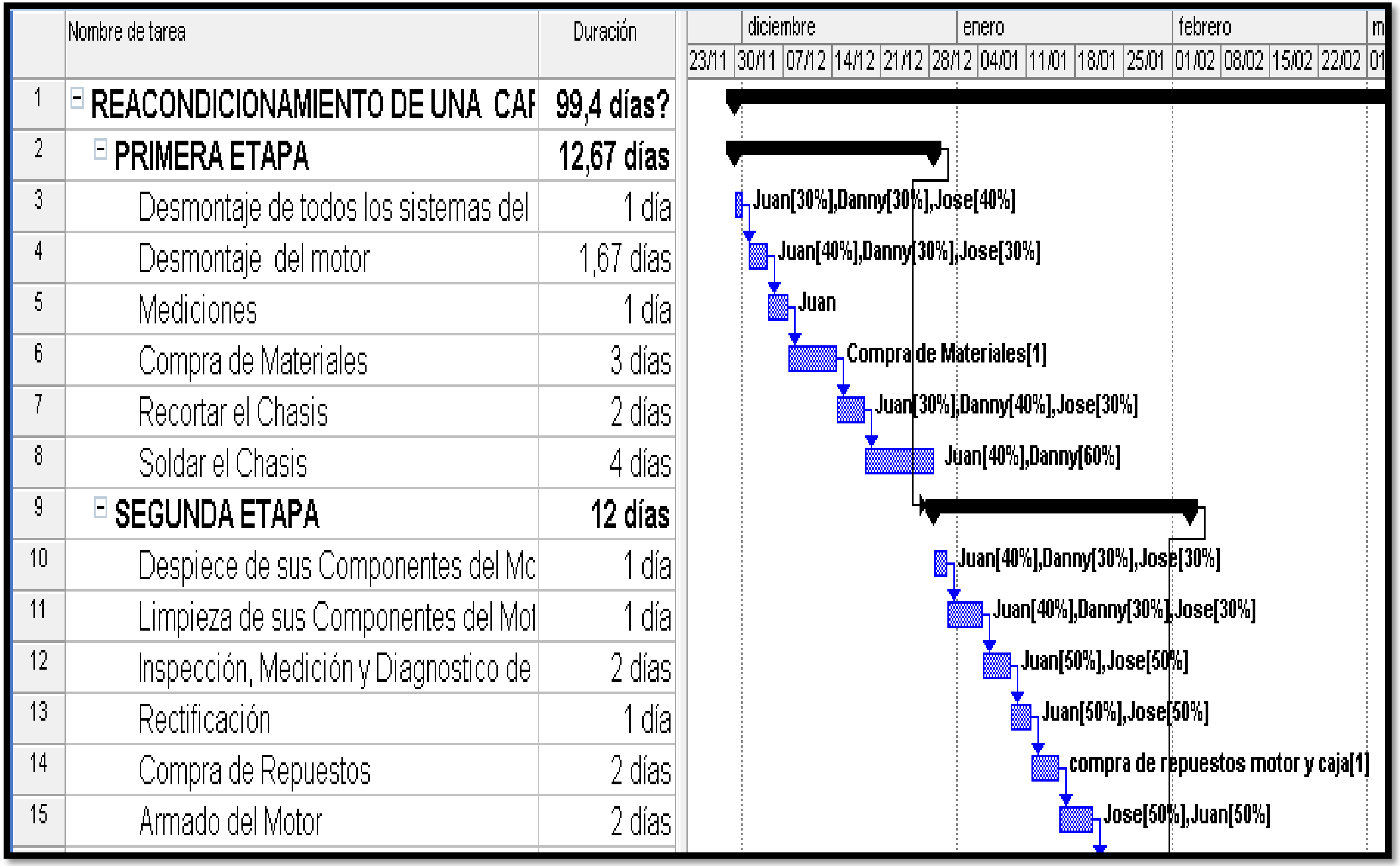
Fig.9.11: Culminación del pintado del Vehículo

FINALIZACIÓN DEL PROYECTO

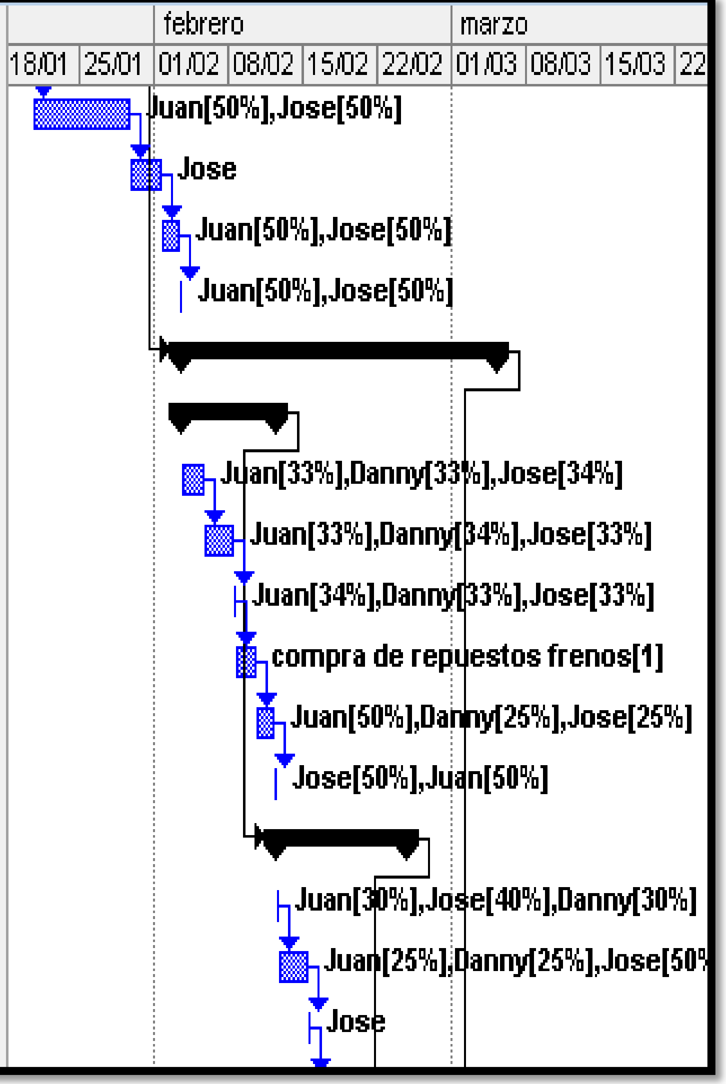
Fig.9.12.A: Finalización del Proyecto

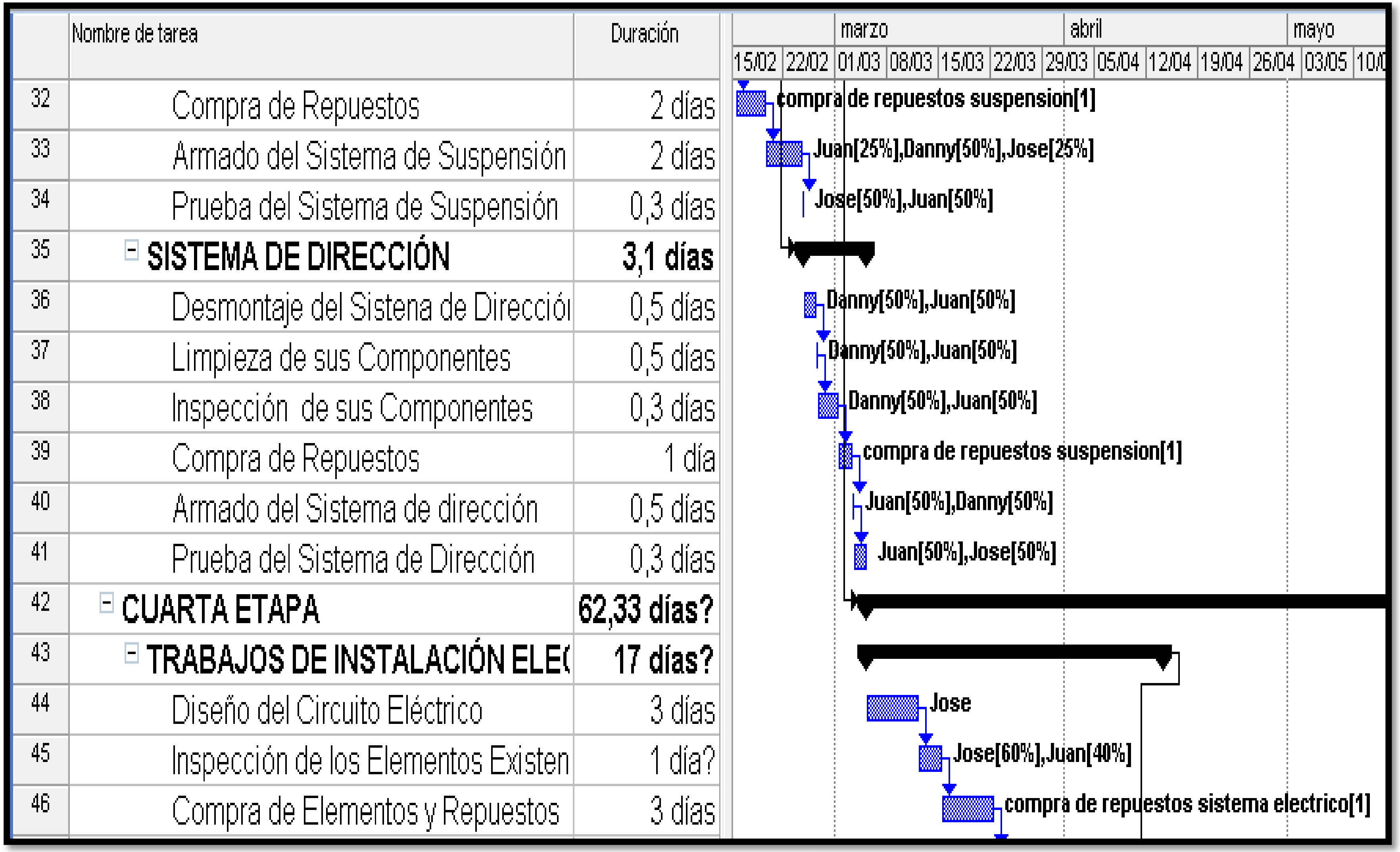
Fig.9.12.B:Finilización del Proyecto

DIAGRAMA DE GANT



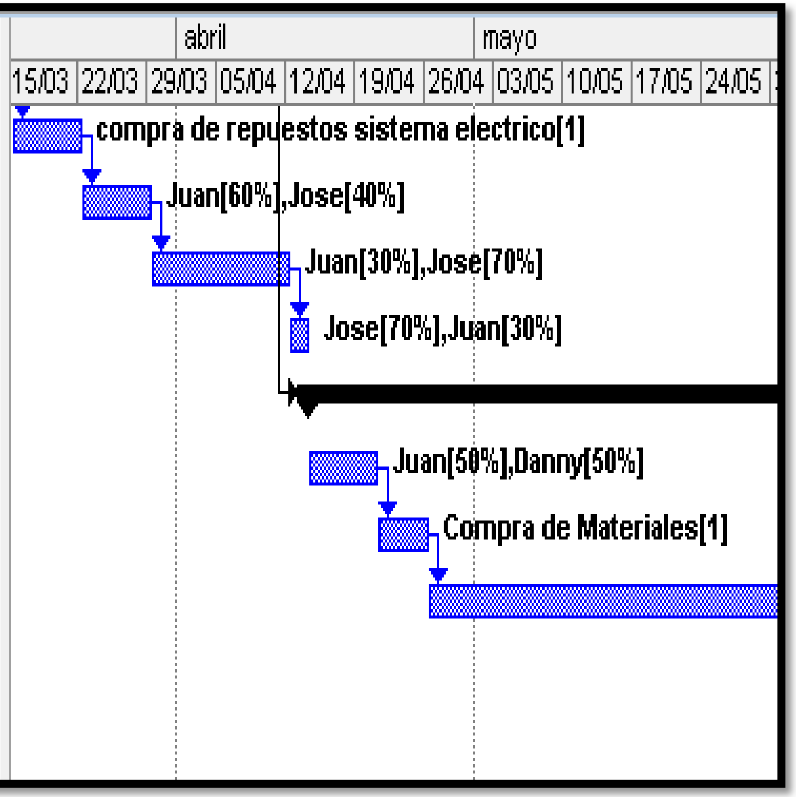
	Nombre de tarea	Duración
16	Montaje del Motor al Auto	1 día
17	Conección del Sistema Electrico del M	1 día
18	Pruebas del Motor	0,5 días
19	Puesta Punto del Motor	0,5 días
20	**TERCERA ETAPA BASTIDOR**	**12,4 días**
21	**SISTEMA DE FRENO**	**3,8 días**
22	Desmontaje del Sistena de Freno	1 día
23	Limpieza de sus Componentes	0,5 días
24	Inspección de sus Componentes	0,5 días
25	Compra de Repuestos	1 día
26	Armado del Sistema de Frenos	0,4 días
27	Prueba del Sistema de Frenos	0,4 días
28	**SISTEMA DE SUSPENSIÓN**	**5,5 días**
29	Desmontaje del Sistena de Suspens	0,4 días
30	Limpieza de sus Componentes	0,5 días
31	Inspección de sus Elementos	0,3 días





	Nombre de tarea	Duración
32	Compra de Repuestos	2 días
33	Armado del Sistema de Suspensión	2 días
34	Prueba del Sistema de Suspensión	0,3 días
35	SISTEMA DE DIRECCIÓN	3,1 días
36	Desmontaje del Sistena de Direcció	0,5 días
37	Limpieza de sus Componentes	0,5 días
38	Inspección de sus Componentes	0,3 días
39	Compra de Repuestos	1 día
40	Armado del Sistema de dirección	0,5 días
41	Prueba del Sistema de Dirección	0,3 días
42	CUARTA ETAPA	62,33 días?
43	TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELE(	17 días?
44	Diseño del Circuito Eléctrico	3 días
45	Inspección de los Elementos Existen	1 día?
46	Compra de Elementos y Repuestos	3 días

	Nombre de tarea	Duración
46	Compra de Elementos y Repuestos	3 días
47	Adaptación de los Componentes al /	3 días
48	Armado del Sistema Eléctrico	6 días
49	Inspección y Verificación del Circuito	1 día?
50	**FABRICACIÓN DE LA CARROCERI/**	**45,33 días**
51	Diseño de la carroceria	3 días
52	Compra de los Materiales e Impleme	2 días
53	Fabricación de las piezas para la ca	35 días
54	Pintura de la Carrocería	2 días
55	Inspección y Verificación de las Piez	3,33 días



9.3.- BIOGRAFIA

Autodata CDA-3

Manuales de consulta:

- Chilton Book Company HONDA 1973 – 1988
- Manual de Fibras de uso Técnica " IATEX"
- Manual de Pinturas Condor S.A. " MASILLA MUSTANG"
- Catalogo de INDUSTRIAS DE LA PINTURA,S.L.

Direcciones Virtuales

- **www.carfolio.com/specifications/model/car/?car=35189**
- **www.glasurit.com/es_ES/Glasurit/History/hist_2004.xml**