

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA:
CLIMATIZACIÓN, RESTAURACIÓN MECÁNICA Y
MODIFICACIÓN ESTÉTICA DE UN AUTO
CHEVROLET CÓNDOR MODELO 1980**

Autores:

García Bermúdez José Andrés
Cadena Minotta Camilo Ernesto
Samaniego Salazar Gonzalo Francisco

**AÑO
2014**

AGRADECIMIENTO

Este trabajo est1 dedicado a nuestras familias, profesores y compa1eros, que d1a a d1a nos apoyaron y brindaron sus conocimientos; para ellos, nuestro total agradecimiento.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, que me ha permitido cumplir una meta más en mi vida, a mi familia en especial a mi abuelita y mama quienes estuvieron todos los días junto a mí y me alentaban para seguir a delante, a mi padre que con sus consejos y enseñanzas le agradezco ser un buen ser humano, y a las dos personas que son mi vida mi esposa e hijo quienes para ellos termino mi carrera para así poder brindarles un buen futuro. Gracias...

Gonzalo Samaniego Salazar

Gracias a Dios. A mi familia, madre, padre y hermanos. A mi esposa e hijo, mis razones principales para vivir, seguir adelante y ser feliz. A ellos que con mucho cariño y pasión me han acompañado estos años, confiando en mí, siendo mi soporte y fuente de inspiración, dedicaré este y todos los éxitos que de seguro llegarán.

Camilo Cadena Minotta

Este trabajo se lo dedico a mi madre por apoyarme siempre en todos los proyectos que emprendo, además también lo dedico a los profesores de PROTMEC que supieron impartir sus conocimientos para llegar a ser el profesional que soy. Agradezco a Dios por este gran logro que me permite alcanzar. Gracias a todas las personas que hicieron esto posible.

José García Bermúdez

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"

José Andrés García Bermúdez

Camilo Ernesto Cadena Minotta

Gonzalo Francisco Samaniego Salazar

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

.....
Tnlg. Luis Vargas Ayala
Coordinador del Programa de Especialización de Tecnología en
Mecánica Automotriz.

.....
Tnlg. Luis Vargas Ayala
Tutor

.....
Tnlg. Fernando Ángel Muñoz
Docente

RESUMEN

En este proyecto se ha plasmado el conocimiento adquirido en la carrera de Tecnolog3a en Mec3nica Automotriz para el reacondicionamiento de un veh3culo marca Chevrolet, modelo C3ndor (conocido como Chevette el extranjero), a3o 1980, adquirido en malas condiciones y sin Sistema de Climatizaci3n.

Se ha modificado la apariencia del veh3culo, se ha corregido desperfectos en carrocer3a y motor, para terminar se adapt3 un Sistema de Climatizaci3n (no viene de f3brica).

Todos los trabajos han sido documentados y supervisados por un docente de nuestra unidad Acad3mica, con el fin de cumplir a cabalidad con uno de los requisitos para la obtenci3n del T3tulo.

INDICE

CAPITULO I

PRESENTACION DEL PROYECTO.....	13
1.1 INTRODUCCIÓN.	14
1.1.2 Chevrolet Cóndor.....	14
1.2. OBJETIVO GENERAL	16
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4 DISTRIBUCION Y PLANIFICACION DEL TRABAJO:.....	17
1.4.1 Primera Fase: Restauración Mecánica.	17
1.4.2 Segunda Fase: Climatización.....	17
1.4.3 Tercera Fase: Modificación estética.	17
1.4.4 Planificación de trabajo	18
1.5. COSTO DE REPUESTOS Y MATERIALES	21

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DEL VEHICULO.....	24
2.1. ESPECIFICACIONES DE FÁBRICA	25
2.1.1. Motor	25
2.1.2. Sistema eléctrico	25
2.1.3. Transmisión	25
2.1.4. Carrocería.....	26
2.1.5. Información general	26
2.1.6. Prestaciones	26
2.2. DIAGNOSTICO DEL MOTOR.....	27
2.3. SISTEMA DE CLIMATIZACION.....	28
2.4. PROYECCION ESTETICA	29

CAPÍTULO III

MANTENIMIENTO DEL MOTOR.....	30
3.1.- DIAGNÓSTICO DEL MOTOR	31
3.2.- COMPONENTES DEL MOTOR	31
3.2.1.- Desmontaje de la culata (cabezote)	32
3.2.2.- Desmontaje y despiece del bloque del motor	33
3.3.- LIMPIEZA DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR	36
3.4.- DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR	38
3.4.1.- Diagnóstico del bloque de cilindros	38
3.4.2.- Prueba de Planitud de culata con regla y galga	39
3.4.2.- Pistones y Anillos (rings)	39
3.4.2.- Prueba de compresión.....	40
3.5.- ARMADO DEL MOTOR.....	41

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE CLIMATIZACION.....	42
4.1 FUNCIONES DE UN AIRE ACONDICIONADO.....	43
4.2 ELEMENTOS FUNDAMENTALES	44
4.2.1.- Compresor	44
4.2.2.- Bobina.....	44
4.2.3.- Polea de arrastre	45
4.2.4.- Embrague o cluth.....	45
4.2.5.- Evaporador	46
4.2.6.- Condensador	46
4.2.7.- Deshidratador	47
4.2.8.- Válvula de Expansión.....	47
4.2.9.- Electro Ventilador	48
4.3.- MEJORAS AL MOTOR.....	48
4.3.1.- Sistema de Alimentación.....	48
4.3.2.- Sistema eléctrico y carga.....	49
4.3.3.- Sistema de enfriamiento del motor.....	50
4.4.- INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	51
4.4.1.- Colocar polea adicional en el cigüeñal.....	51
4.4.2.- Confección de bases para compresor.....	51
4.4.3.- Desinstalar sistema de calefacción y ventilación original.-.....	52
4.4.4.- Adaptación de la consola del evaporador.....	52
4.4.5.- Adaptación del condensador.....	53
4.4.6.- Instalación del deshidratador.....	53
4.4.7.- Cierre del sistema.....	53
4.4.8.- Instalación del sistema eléctrico.....	54
4.4.9.- Instalación del electro ventilador.....	55
4.4.10.- Vacío al sistema.....	55
4.4.11.- Carga de gas refrigerante.....	56
4.5.- MANTENIMIENTO	56

CAPITULO V

CARROCERIA: TRABAJOS DE FIBRA DE VIDRIO.....	57
5.1.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	58
5.2.- CONSTRUCCION.....	58
5.2.1.- PROCESO DE CONSTRUCCION DE LOS MOLDES:	59
5.2.1.1.- Pasos de la creación de molde de los guardafangos (delantero y posterior):.....	59
5.2.1.2.- Pasos de la creación de molde para la mascarilla y el parachoques delantero:	60
5.2.1.3.- Pasos de la creación de molde para el parachoques posterior:	61
5.2.1.4.- Construcción de molde de puertas y túneles:	62
5.2.1.5.- Pasos de la modificación del capot delantero:.....	63

5.2.1.6.- Pasos de la modificación del capot posterior:	64
5.2.1.7.- Pasos de la creación del molde del techo:	65
5.2.2.- PROCESO DE MODIFICACIÓN CON FIBRA DE VIDRIO Y MASILLA:.....	66
5.3.- MOLDES Y PARTES NUEVAS.	69
5.3.1.- Obtención de partes nuevas a través de moldes	69
5.4.- PINTURA DE LA CARROCERÍA.	71
5.4.1.- Aplicación de fondo	71
5.4.2.- Aplicación de Pintura	72
5.5.- CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES USADOS.....	74
5.5.1.- Espuma de Poliuretano	74
5.5.2.- Fibra de Vidrio	75
5.5.3.- RESINA.....	78
5.5.4.- MASILLA.	78
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
6.1.- CONCLUSIONES:.....	82
6.2.- RECOMENDACIONES:	82
CAPITULO VII	
BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS.....	83
7.1.- BIBLIOGRAFÍA:	84
7.1.1.- Textos de Referencia	84
7.1.2.- Referencias Virtuales.....	84
7.2.- ANEXOS:.....	85
7.2.1.- Fotos finales del Proyecto	85

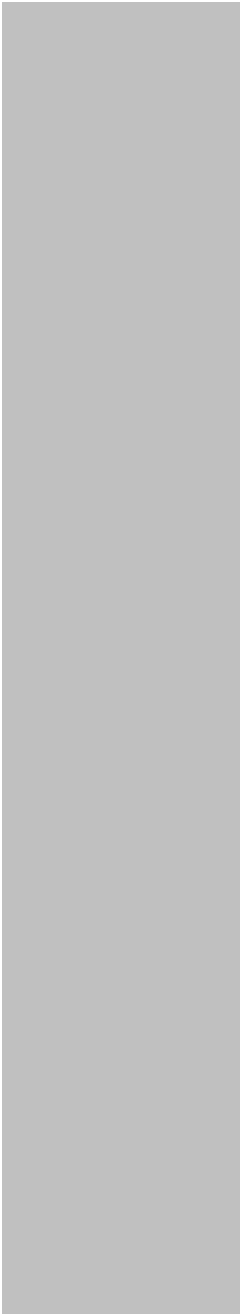
INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Afiche publicitario de un concesionario ofreciendo el Chevrolet C3dndor 1.4 litros.	15
Figura 1-1 Diagrama de costo del proyecto.	23
Figura 2-1 Estado visual del Motor.	27
Figura 2-2 Esquema de los componentes del calefactor de f3brica en el veh3culo.	28
Figura 2-3 Modelo Base.	29
Figura 2-4 Prototipo gu3a del proyecto.	29
Figura 3-1 Secuencia recomendada por el fabricante, para desmontar la culata.	32
Figura 3-2 Culata desmontada.	33
Figura 3-3 Estado del bloque de cilindros en su uni3n con la culata.	33
Figura 3-4 Proceder a soltar las bases del motor.	34
Figura 3-5 Amarrar el bloque a una cuerda con un nudo seguro y sostenido a una barra superior.	34
Figura 3-6 Levantar la barra y colocar el bloque de cilindros en un lugar seguro.	34
Figura 3-7 Estado en el que queda el veh3culo.	34
Figura 3-8 Parte inferior e interior del bloque de cilindros. Con el c3rter desmontado.	34
Figura 3-9 y 3-10 Despiece de las chapas de bancada y chapas de brazos de biela.	35
Figura 3-11 Estado de las chapas de bancada.	35
Figura 3-12 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza del bloque, vista superior.	36
Figura 3-13 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza del bloque, vista inferior.	36
Figura 3-14 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza de un pist3n y brazo de biela.	37
Figura 3-15 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza de la culata.	37
Figura 3-16 Ejemplo de las pruebas de holgura en los cilindros.	38
Figura 3-17 Esquema de utilizaci3n de la regla y galga.	39
Figura 3-18 Limpieza e inspecci3n de los pistones.	39
Figura 3-19 Como ejemplo, la lectura del man3metro para el cilindro #1.	40
Figura 3-20 Secuencia recomendada por el fabricante, para ajustar la culata.	41
Figura 4-1 Sistema de aire acondicionado.	43
Figura 4-2 Compresor Sanden 507.	44
Figura 4-3 Bobina.	44
Figura 4-4 Polea en V.	45
Figura 4-5 Clutch.	45
Figura 4-6 Consola de Evaporador Universal.	46
Figura 4-7 Condensador.	46
Figura 4-8 Deshidratador universal.	47
Figura 4-9 V3lvula de expansi3n.	47
Figura 4-10 Electro-ventilador.	48
Figura 4-12 Alternador Delco Remy 12V 95 A.	49
Figura 4-13 Trompo de temperatura.	50
Figura 4-14 Ventilador del Radiador.	50
Figura 4-16 Proceso de construcci3n de base.	51
Figura 4-17 Dibujo de la base del compresor.	52

Figura4-18 Consola del evaporador adaptada.	52
Figura 4-19 Deshidratador.	53
Figura 4-20 Prensa de mangueras y sus herramientas.	53
Figura 4-21 Diagrama eléctrico a/c.	54
Figura 4-22 Vacío al sistema	55
Figura 4-23 Carga de Refrigerante.	56
Figura 5-1 Molde de guardafangos delantero y posterior.	59
Figura5-2 Molde para mascarilla y parachoques delantero.	60
Figura 5-3 Molde parachoques posterior.	61
Figura 5-4 Construcción de molde para puertas y túneles.	62
Figura 5-5 Modificación de capot delantero.	63
Figura 5-6 Proceso de creación de molde para capot delantero.	63
Figura 5-7 Creación de molde para capot delantero.	64
Figura 5-8 Molde del capot posterior.	64
Figura 5-9 Molde del techo.	65
Figura 5-10 Modificación de guardafangos delantero y posterior.	66
Figura 5-11 Modificación de mascarilla y parachoques delantero.	67
Figura 5-12 Modificación parachoques posterior.	67
Figura 5-13 Construcción de molde para puertas y túneles.	67
Figura 5-14 Modificación de capot delantero.	67
Figura 5-15 Colocación de guías posteriores.	68
Figura 5-16 Modificación del capot posterior.	68
Figura 5-17 Modificación del techo.	68
Figura 5-18 Moldes laterales.	70
Figura 5-19 Molde capot.	70
Figura 5-20 Fondo del Vehículo.	71
Figura 5-21 Fotos del Vehículo en la cámara de pintura.	73
Figura 5-22 Primeras fotos del Vehículo al salir de la cámara de pintura.	73
Figura 5.23 Kit compuesto por 5 Kg. Polioliol + 5 Kg. Isocianato.	74
Figura 5-24 Tela de fibra.	75
Figura 5-24 Mat de hilos cortados.	77
Figura 5-25 Mat de filamento continuo.	77
Figura 5-26 Tejidos - rovings.	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Presupuesto de Repuestos23
Tabla 3-1 Características de Baterías Bosch.....49
Tabla 5.1 Preparación de la pintura (recomendaciones del fabricante)..... 72
Tabla 5-2 Característica de las masillas..... 79



CAPITULO I

PRESENTACION DEL PROYECTO



1.1 INTRODUCCIÓN.

La Escuela Superior Politécnica del litoral forma profesionales capaces de reconocer problemas sociales y asumir desafíos para beneficio general. Por ello hemos planteado mejorar las condiciones de un vehículo (Chevrolet Cóndor 1980) que fue fabricado hace 34 años con la finalidad de satisfacer las necesidades de un sector económico de la sociedad con recursos medios.

Durante la carrera en el Instituto de Tecnologías, Programa de Tecnología Mecánica, pudimos darnos cuenta que, hoy, el confort y la estética son factores primordiales para el usuario, sin descuidar las prestaciones como un medio de transporte.

En el mercado automotor actual existe una gran variedad de vehículos nuevos, sin embargo debido a la reducción de los cupos de importación (impuesta por el gobierno), las pocas facilidades para conseguir un crédito y, si este se consigue, los altos intereses del sistema Bancario, la demanda por vehículos usados ha venido creciendo en los últimos años. *El problema es que muchos de estos vehículos usados no fueron fabricados ni diseñados para brindar el confort y prestaciones de la actualidad, es por esta razón que sus propietarios prefieren invertir en mejorar sus condiciones.*

Frente a esta realidad se asumirá el reto de reacondicionar un vehículo con el propósito de aplicar nuestros conocimientos en el área de: motores, bastidores, climatización y electricidad automotriz.

1.1.2 Chevrolet Cóndor

El Chevrolet Cóndor fue un modelo producido por AYMESA en Ecuador, con carrocería en fibra de vidrio y motorización del Chevrolet Chevette, la mayoría de las versiones de este modelo fueron bastante apreciadas en el mercado nacional, por su bajo costo y baúl espacioso.

"Para 1975 y hasta 1981 Aymesa produce vehículos con carrocería de fibra de vidrio, una versión del exitoso Opel Cadet, que en Ecuador se la conocerá como Cóndor, un modelo potente y liviano que en más de una ocasión demostró su desempeño en competencias automovilísticas.

A partir del año 1981, Aymesa adquiere sus primeras estaciones de soldadura e inicia la producción de unidades de carrocería metálica, iniciando con el Chevette de General Motors. En los siguientes 12 años Aymesa producirá modelos de gran éxito de las marcas, Suzuki, GM y Datsun"¹.

¹Historia de AYMESA, <http://www.aymesa.ec/index.php/historia>.



Figura 2-1 Afiche publicitario de un concesionario ofreciendo el Chevrolet C3dndor 1.4 litros.

Un veh3culo deportivo y vers3til, debido a su carrocer3a en fibra de vidrio, fue por muchos a3os el preferido por los aficionados a la restauraci3n y modificaci3n est3tica. Se los pudo encontrar en competencias rurales de velocidad (tipo rally) y a algunos a3n se los ve en la calle.

En el mercado nacional, es posible comprar uno desde \$1500 d3lares americanos dependiendo del estado; debido a su popularidad, a3n se encuentran repuestos originales, a pesar de que se dej3 de producir por el a3o 1982. Las siguientes versiones se ensamblaron en carrocer3a met3lica, cilindrada superior y mejoras en equipamiento.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Reacondicionar un veh3culo Chevrolet C3ndor 1980 (Modificaci3n est3tica, sistema de climatizaci3n y puesta a punto del motor) con el prop3sito de aplicar nuestros conocimientos en el 3rea de: motores, bastidores, climatizaci3n y electricidad automotriz.

1.3. OBJETIVOS ESPEC3FICOS

- Diagnosticar el estado de los componentes del motor.
- Investigar e identificar los ajustes necesarios para instalar un sistema de climatizaci3n en el veh3culo.
- Corregir fallas en la carrocer3a y modificar la est3tica del veh3culo.

1.4 DISTRIBUCION Y PLANIFICACION DEL TRABAJO:

El plan de trabajo para la realización del proyecto: “*Climatización, Restauración Mecánica y Modificación Estética de un auto Chevrolet Cóndor modelo 1980*” está dividido en tres fases, cuyas actividades se detallan a continuación:

1.4.1 Primera Fase: Restauración Mecánica.

- Inspección y medición de los componentes del motor.
- Diagnóstico del estado de las partes mecánicas del motor.
- Cotización de varios componentes del Sistema de Enfriamiento.
- Cotización de componentes del Sistema de Alimentación de Aire.
- Compra de componentes y accesorios del Motor.
- Restauración y montaje de los componentes y accesorios del Motor.
- Reajuste y comprobación de los componentes del Motor.

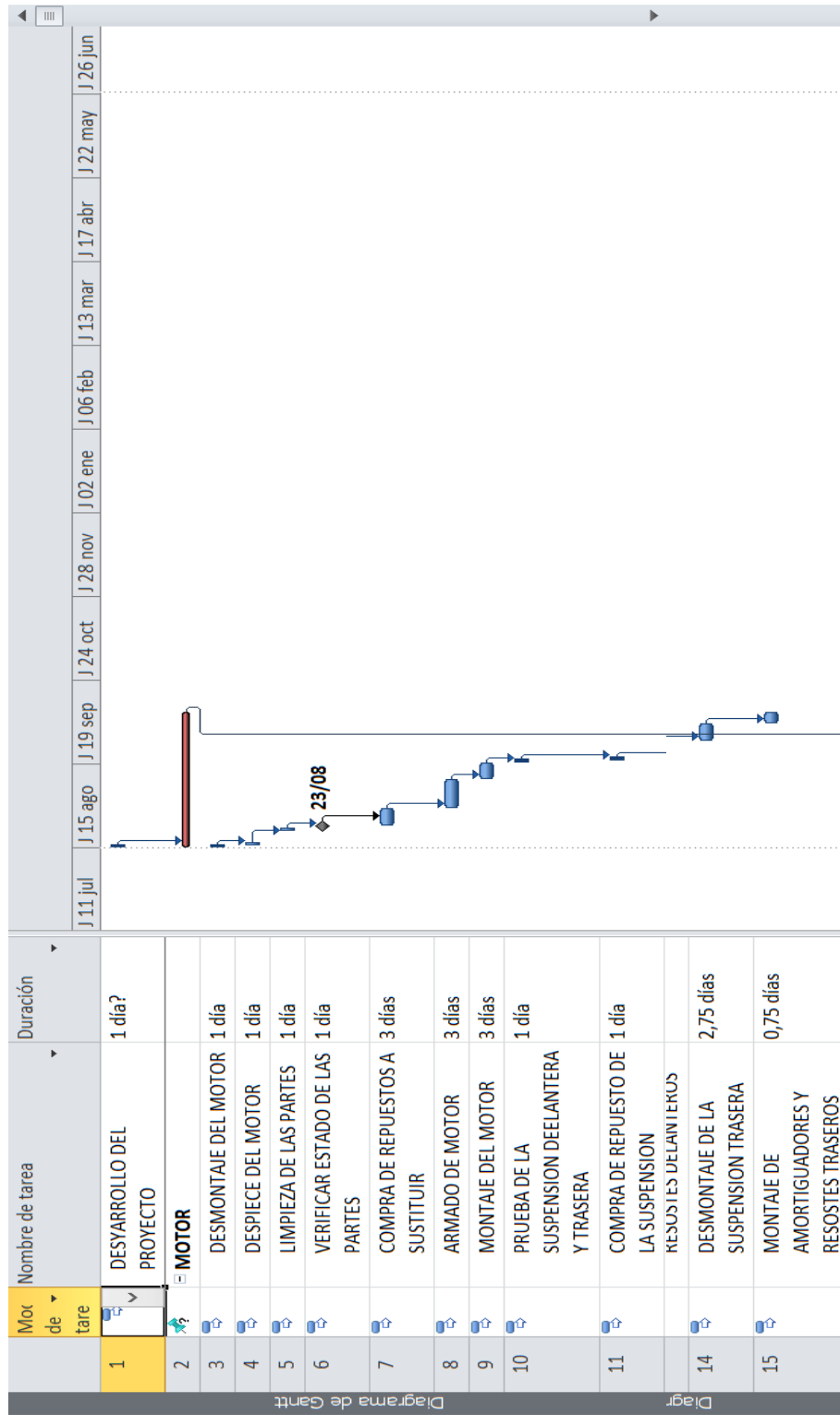
1.4.2 Segunda Fase: *Climatización.*

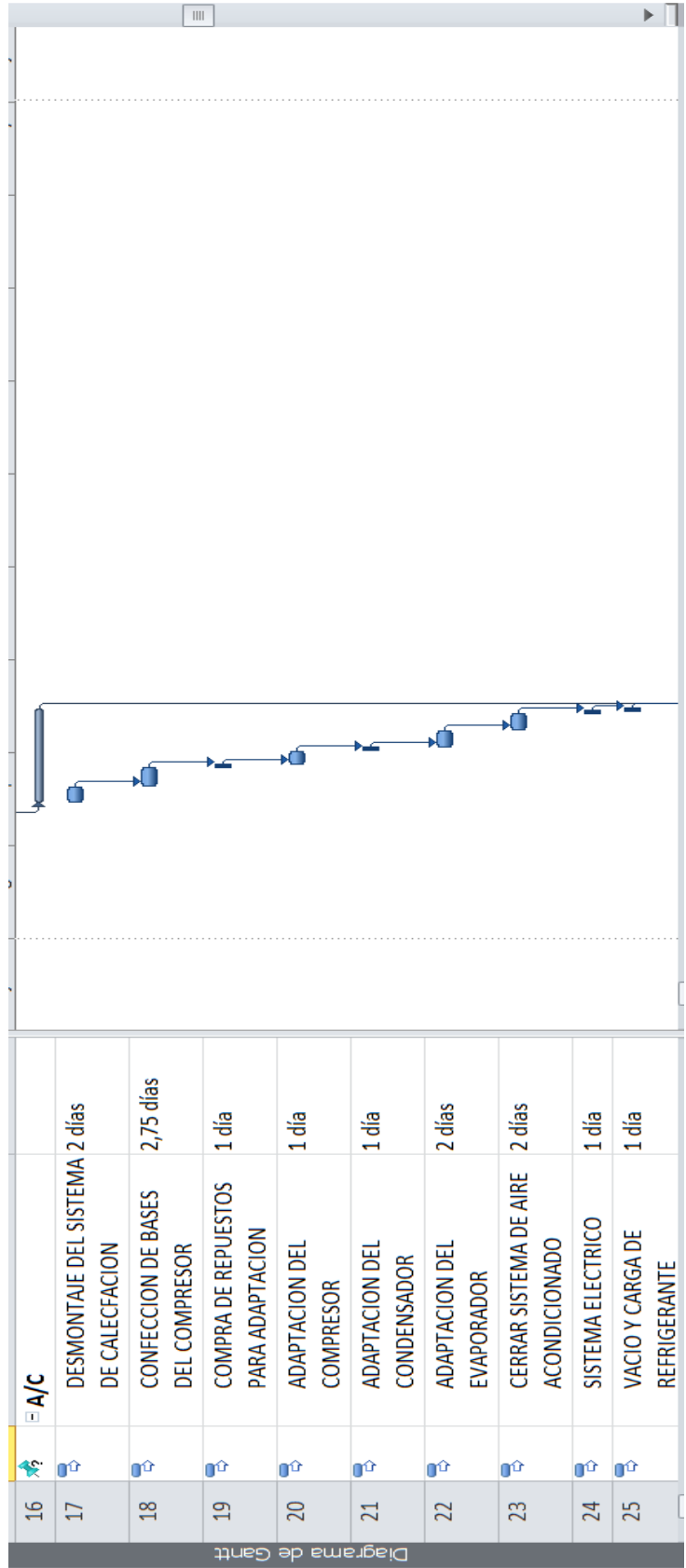
- Identificación de los componentes necesarios para su adaptación.
- Cotización de repuestos y accesorios.
- Compra de componentes y accesorios del Sistema de Climatización.
- Adaptación e instalación de los componentes y accesorios del Sistema de Climatización.
- Reajuste y comprobación del Sistema de Climatización.

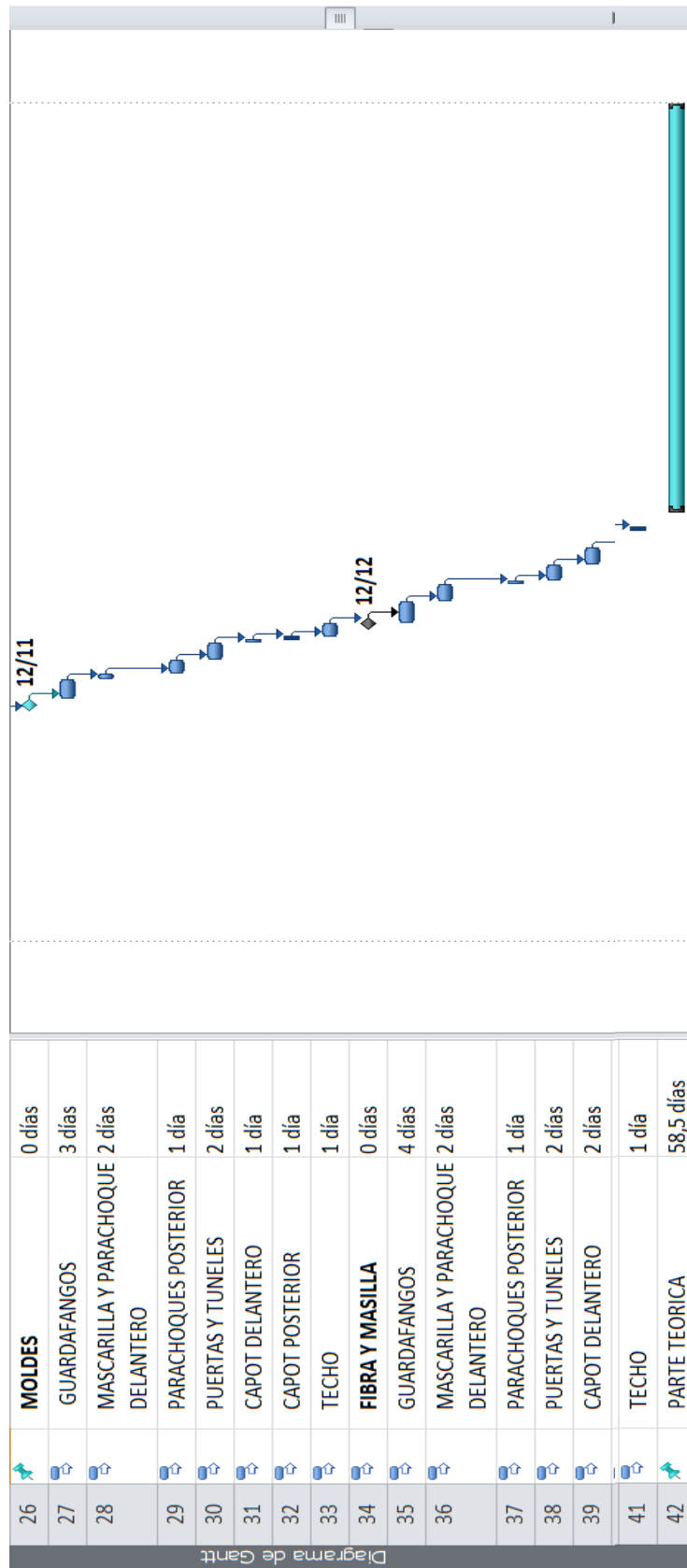
1.4.3 Tercera Fase: Modificación estética.

- Cotización de materiales para el trabajo en fibra de vidrio.
- Cotización de materiales para trabajo de pintura.
- Compra de materiales para trabajo en Fibra de Vidrio y pintura.
- Aplicación del material de Fibra de Vidrio y pintura.
- Revisión y corrección de las imperfecciones en el trabajo de Fibra, Macilla y Pintura.

1.4.4 Planificación de trabajo







1.5. COSTO DE REPUESTOS Y MATERIALES

1.- MOTOR		
Repuestos		
Radiador	1	\$ 100
Juego de Empaquetadura	1	\$ 40
Filtro De Aceite	1	\$ 10
Alternador	1	\$ 120
Carburador	1	\$ 140
Batería	1	\$ 110
Bujías	4	\$ 25
Cables De Bujías	4	\$ 40
Total De Repuestos		\$ 585
Insumos		
Aceite 20w50	1 gal3n	\$ 25
Refrigerante	1 gal3n	\$ 20
Total De Insumos		\$ 45
Mano De Obra		
Mantenimiento de Motor		\$ 150
Total Mano de Obra		\$ 150
(1) TOTAL MOTOR		\$ 780

2.- SISTEMA DE CLIMATIZACION		
Componentes		
Base del compresor	1	\$ 45
Compresor	1	\$ 150
Condensador	1	\$ 90
Evaporador	1	\$ 100
Deshidratador	1	\$ 15
V3lvula de Expansi3n	1	\$ 35
Total de Componentes		\$ 435
Accesorios		
Banda	1	\$ 5
Electro ventilador	1	\$ 20
Total De Accesorios		\$ 25
Otros Componentes		
Conectores 5/16	2	\$ 5
Conectores 13/32	2	\$ 5

Chevrolet Cóndor modelo 1980

Conectores ½	2	\$	5
Relé	2	\$	15
Fusibles	3	\$	2
Manguera 5/16	4 pies	\$	20
Manguera 13/32	2 pies	\$	10
Manguera ½	3 pies	\$	15
Total De Otros Componentes		\$	77
Mano de Obra			
Carga Del Sistema		\$	45
Instalación de los componentes		\$	100
Total De Mano De Obra		\$	145
(2) TOTAL SISTEMA DE CLIMATIZACION		\$	682

3.- ESTETICA			
Accesorios			
Faros delanteros	2	\$	70
Guías delanteras	2	\$	20
Guías posteriores	2	\$	50
Kit Completo De Cerraduras	1	\$	180
Volante	1	\$	140
Kit de Bisagras Puerta Lambo	1	\$	600
Total Accesorios		\$	1.060
Insumos y Materiales			
Resina preparada	6 galones	\$	180
Fibra de Vidrio	40 metros	\$	40
Solución Secante para Resina	1/2 litro	\$	20
Pintura Poliuretano color Amarilla	3 litros	\$	210
Pintura mateada color Negro	1 litro	\$	80
Barniz	2 litros	\$	100
Masilla plástica	6 galones	\$	180
Masilla roja	1 litro	\$	12
Pintura para Fondo	2 litros	\$	50
Lijas	50 pliegos	\$	50
Cintas de papel	6	\$	10
Total de Insumos y Materiales		\$	932
Mano de Obra			
Modificación con fibra de vidrio		\$	250
Preparación y pintado del vehículo		\$	150

Total Mano de Obra		\$ 400
(3) TOTAL ESTETICA		\$ 2.392

TOTAL DEL PROYECTO (1+2+3)		\$ 3.854
-----------------------------------	--	-----------------

Tabla 1-1 Presupuesto de Repuestos

El costo del proyecto es elevado, el trabajo de fibra para la modificación estética es caro, debido a la mano de obra y el esfuerzo en los detalles. Hemos decidido asumir el costo por el reto de demostrar nuestras destrezas y aptitudes prácticas.

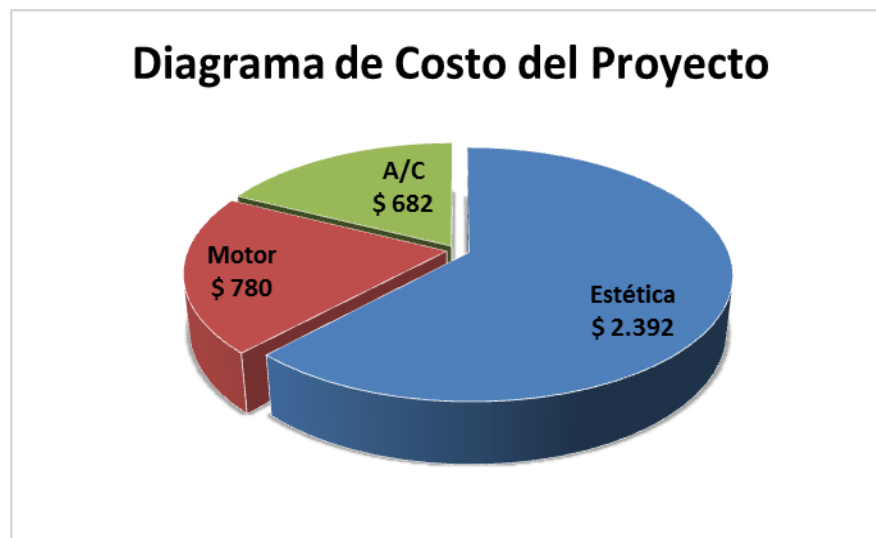


Figura 1-1 Diagrama de costo del proyecto.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DEL VEHICULO



2.1. ESPECIFICACIONES DE FÁBRICA

2.1.1. Motor

Fabricante:	GM de Brasil (1.4L)
Tipo:	Otto, atmosférico
N° de Cilindros:	4 en Línea
Diámetro:	82.00 mm (3.23 in)
Carrera:	66.20 mm (2.99 in)
Desplazamiento Comercial:	1.4L
Cilindrada Real:	1398 cm ³ (85.3 PC)
Relación de Compresión:	8.50:1
Construcción:	Bloque y culata de hierro fundido
Refrigeración:	Líquido
Distribución:	Árbol de levas en la culata con transmisión por correa dentada (SOHC / dos válvulas en la culata por cilindro accionadas desde el árbol de levas por balancines)
Sistema de Alimentación:	Carburador mono cuerpo, flujo descendente (Solex)
Escape:	Sencillo (múltiple de hierro tipo tubular)
Potencia Máxima (SAE neta):	63 bhp (47 kW) @ 5800 rpm
Torsión Máxima (SAE neta):	74.5 lbf•ft (101 N•m) @ 3200 rpm
Potencia Específica:	0.74 bhp/in ³ (33.6 kW/L).

2.1.2. Sistema eléctrico

Tensión Nominal:	12 voltios, negativo a tierra
Batería:	12 V - 36 A•h
Tipo de Generador:	Alternador (GM Delcotron Integral) 28 amperios.
Encendido:	Distribuidor con avance automático (breakerless - Bosch).

2.1.3. Transmisión

Caja de Cambios:	Mecánica (GM) de cuatro velocidades hacia delante, manualmente operadas (engranajes helicoidales sincronizados)
Embrague:	Mono disco en seco (accionamiento mecánico por pedal)
Relaciones:	I) 3.75:1; II) 2.16:1; III) 1.36:1;

	IV) 1.00:1;
	R) 3.82:1
Selector de Cambios:	Palanca ubicada en el piso con patrón de cambios en “H”
Eje Trasero:	Semiflotante
Relación Diferencial:	4.10:1 (15.38 ~ 3.44:1).

2.1.4. Carrocería

Tipo:	Sedán dos puertas, cinco (2+3) pasajeros
Tren Motriz:	Motor delantero longitudinal, propulsión trasera
Estructura:	Armazón metálico auto portante
Suspensión (Delantera/Trasera):	Independiente - brazos oscilantes de longitud desigual tipo “A”, juntas esféricas, espirales, amortiguadores telescópicos y barra estabilizadora transversal. Dependiente - eje rígido motriz tipo tubo torsión, brazos longitudinales oscilantes, espirales, amortiguadores telescópicos y barra “Panhard”
Dirección:	Mecánica (cremallera y piñón - 18.75:1)
Frenos:	Hidráulicos doble circuito con asistencia por vacío (discos / tambores)
Ruedas:	Discos de acero estampado estilo deportivo (5½ x 13 in)
Cauchos:	165 x 13 (banda negra).

2.1.5. Información general

Distancia Entre Ejes:	2.32 m
Trocha (Delantera/Trasera):	1.30 m / 1.30 m
Longitud:	4.19 m
Anchura:	1.57 m
Altura:	1.32 m
Peso Vacío en Orden de Marcha:	836 kg
Relación Peso/Potencia:	13.27 kg/bhp
Tanque de Gasolina:	45 litros.

2.1.6. Prestaciones

Velocidad Máxima:	143 km/h.
-------------------	-----------

2.2. DIAGNOSTICO DEL MOTOR

El motor no enciende, sin embargo, completamos los niveles de aceite y agua, cambiamos la batera, intentamos encenderlo para realizar la prueba de compresi3n y fue in3til. Al siguiente d3a nos encontramos con goteo de agua y mancha de aceite en el piso, esto nos dio la idea de la profundidad del mantenimiento a realizar.



Figura 2-1 Estado visual del Motor.

Adem3s, en una inspecci3n visual del conjunto mec3nico, encontramos oxidaci3n en varias partes del radiador y cables ro3dos, las bases del motor en mal estado y humedad en las uniones del motor con el c3rter y el cabezote.

2.3. SISTEMA DE CLIMATIZACION

Debido a que el vehículo fue ensamblado en la sierra, incluyó de fábrica un sistema de Calefacción por radiador instalado bajo el tablero en la cabina.

Este sistema de calefacción utiliza el agua caliente producto de la circulación por el motor desde el radiador principal, hasta un radiador secundario instalado bajo el tablero (en nuestro caso), el agua calienta el radiador y luego por medio de un ventilador se distribuye el calor en la cabina del vehículo.

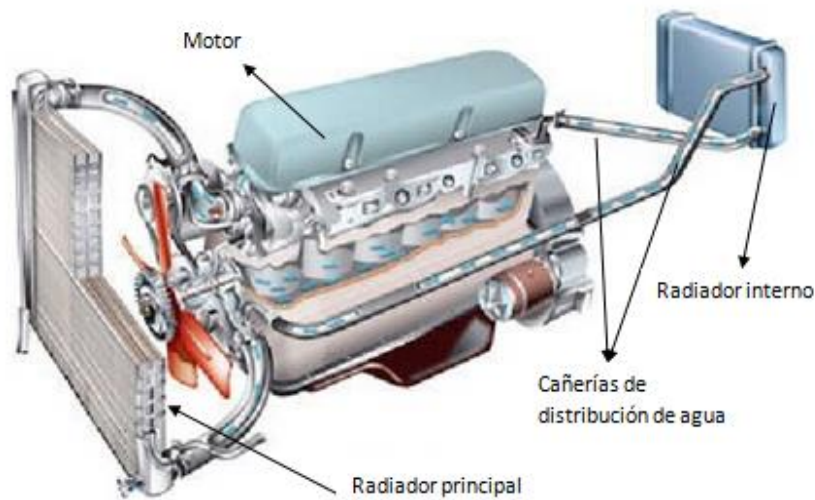


Figura 2-2 Esquema de los componentes del calefactor de fábrica en el vehículo.

Nuestro vehículo traía el radiador, sin embargo se había eliminado el paso de agua, bloqueando sus salidas desde el motor, inutilizando el sistema.

2.4. PROYECCION ESTETICA

PROTOTIPO:

Ya que este modelo de vehículo está descontinuado de fábrica no es posible modificar la carrocería a un modelo actualizado.



Figura 2-3 Modelo Base.

Tomamos las siguientes fotos de internet para tener de referencia, este diseño fue el que más nos agradó y por ende lo elegimos.



Figura 2-4 Prototipo guía del proyecto.

CAPÍTULO III

MANTENIMIENTO DEL MOTOR



3.1.- DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Impedidos de realizar pruebas con el motor encendido, continuamos con el despiece y diagnóstico de los componentes del motor.

3.2.- COMPONENTES DEL MOTOR

El motor se compone de tres secciones principales unidas mediante tornillos y juntas especiales para evitar fuga de líquidos, pérdida de compresión y salida de los gases de escape, a continuación su descripción:

- **Culata:**
Es una pieza de hierro fundido (aluminio en nuevos motores) donde se puede encontrar: las válvulas de admisión y escape, bujías, los conductos por donde ingresa el aire para la admisión, los conductos por donde salen los gases de escape los conductos por donde circula el refrigerante y también el árbol de levas.
- **Bloque:**
Es una pieza de hierro fundido (aluminio en nuevos motores) donde se puede encontrar: cilindros con sus respectivas camisas por donde se desplazan los pistones, también circula (por conductos) el refrigerante. En nuestro caso, el motor tiene 4 cilindros, sin embargo en motores con mayor potencia se puede utilizar bloques con 6, 8 u 12 cilindros; en motores de menor potencia se puede encontrar hasta 3 cilindros.
- **Carter:**
Es la parte inferior del bloque, donde se almacena lubricante. Mediante una bomba (cuando el motor está en funcionamiento) se lubrica las partes móviles del motor para evitar desgaste prematuro.

3.2.1.- Desmontaje de la culata (cabezote)

Considerando que es el componente superior del motor, procedimos así:

- ✓ Desconectar la batería y drenar los líquidos del motor, aceite y agua:
Para drenar el aceite, retirar el tapón del cárter.
Para drenar el agua, desconectar las mangueras del radiador.
- ✓ Desconectar los cables de bujías y retirar la tapa del distribuidor.
- ✓ Retirar las bujías.
- ✓ Retirar el filtro de aire.
- ✓ Desmontar la tapa de válvulas.
- ✓ Retirar el Ventilador
- ✓ Retirar la cubierta de la banda de distribución.
- ✓ Retirar la polea tensora y luego retirar la banda de distribución.
- ✓ Desconectar cables y mangueras del carburador.
- ✓ Desmontar el carburador.
- ✓ Retirar el múltiple de admisión.
- ✓ Retirar el múltiple de escape.
- ✓ Desmontar la culata siguiendo el siguiente orden de pernos:

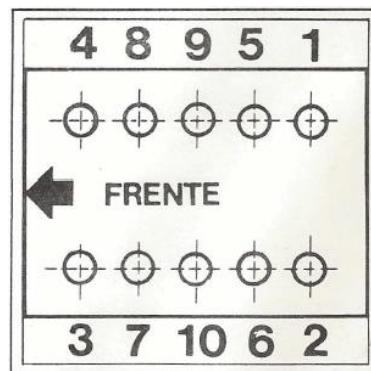


Figura 3-1 Secuencia recomendada por el fabricante, para desmontar la culata.



Figura 3-2 Culata desmontada.

3.2.2.- Desmontaje y despiece del bloque del motor

Con la culata afuera, proceder a desmontar el bloque de cilindros del motor:

- ✓ Desconectar las conexiones del motor de arranque.
- ✓ Desmontar el motor de arranque.
- ✓ Desconectar las conexiones del alternador.
- ✓ Desmontar el alternador.
- ✓ Aflojar las bases del motor.



Figura 3-3 Estado del bloque de cilindros en su uni3n con la culata.

Retirar el bloque de cilindros amarrado a un cabrestante, o, en su defecto con el siguiente procedimiento:



Figura 3-4 Proceder a soltar las bases del motor.

Figura 3-5 Amarrar el bloque a una cuerda con un nudo seguro y sostenido a una barra superior.

Figura 3-6 Levantar la barra y colocar el bloque de cilindros en un lugar seguro.

Figura 3-7 Estado en el que queda el veh3culo.

Una vez desmontado el bloque de cilindros, se procede al despiece, en el siguiente orden:

- ✓ Desmontar la bomba de agua.
- ✓ Retirar el c3rter de aceite.
- ✓ Retirar el filtro de aceite.
- ✓ Desmontar la bomba de aceite.
- ✓ Desmontar las tapas de los brazos de biela y las tapas de bancada.



Figura 3-8 Parte inferior e interior del bloque de cilindros. Con el c3rter desmontado.

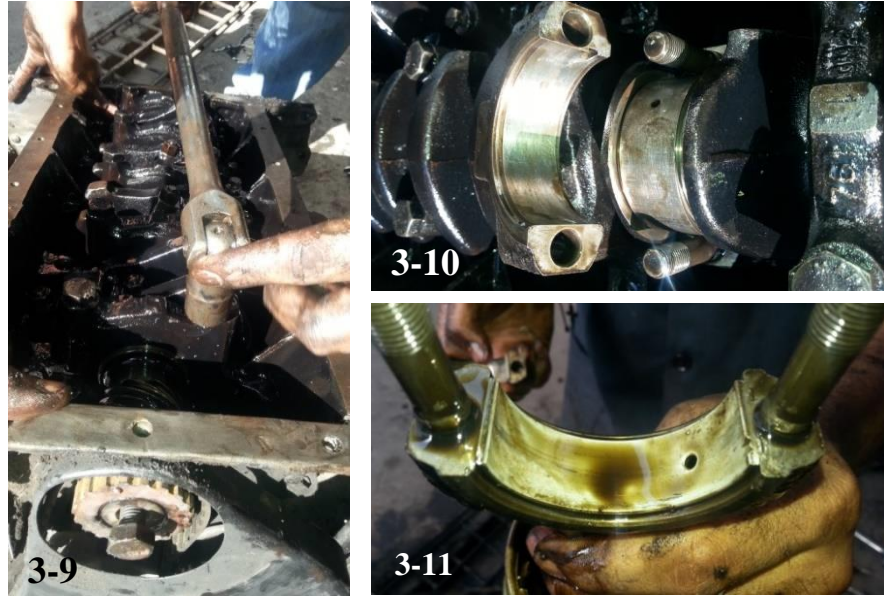


Figura 3-9 y 3-10 Despiece de las chapas de bancada y chapas de brazos de biela.

Figura 3-11 Estado de las chapas de bancada.

3.3.- LIMPIEZA DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR

Pudimos observar a lo largo del proceso de desmontaje que el empaque del bloque no sirve, la cabeza de los cilindros tiene hollín y oxido, realizamos la limpieza con detalle y a profundidad.

Para el bloque del motor, fue necesario humedecer con desengrasante la superficie que deseamos limpiar, usar un cepillo metálico para retirar la mayor cantidad de impurezas. Después volver a humedecer las superficies con gasolina y proceder a utilizar una lija de agua para terminar la limpieza. Para evitar la corrosión, se deja una fina capa de aceite en las superficies.

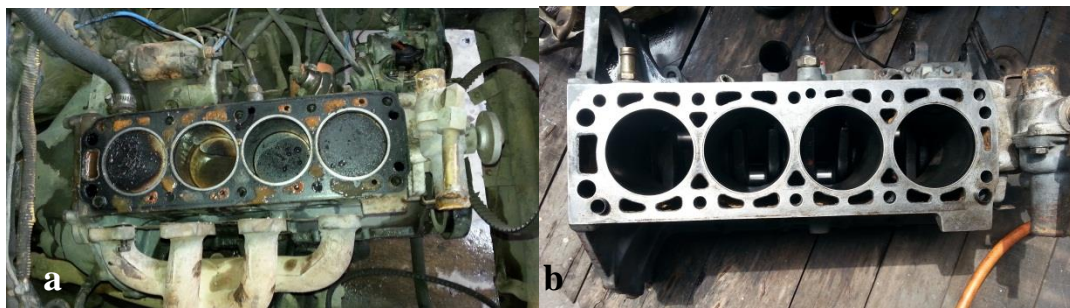


Figura 3-12 El antes (a) y el después (b) de la limpieza del bloque, vista superior.

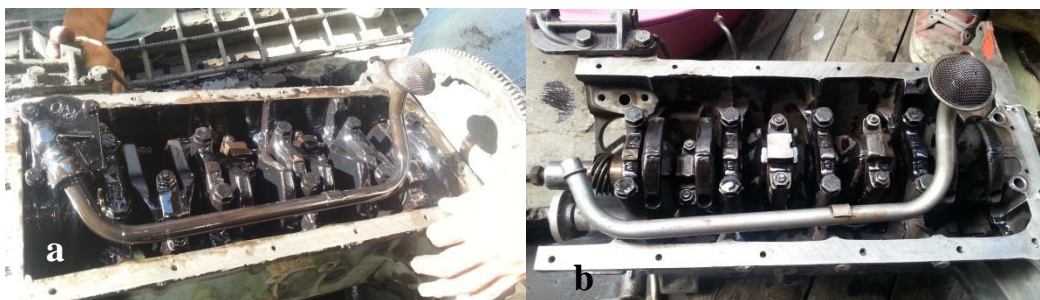


Figura 3-13 El antes (a) y el después (b) de la limpieza del bloque, vista inferior.



Figura 3-14 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza de un pist3n y brazo de biela.

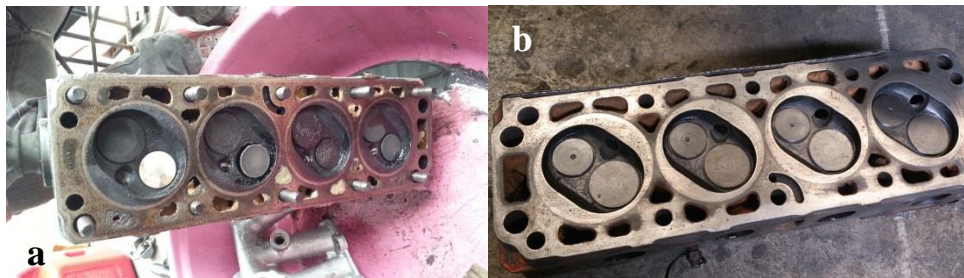


Figura 3-15 El antes (a) y el despu3s (b) de la limpieza de la culata.

3.4.- DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR

Con el motor limpio se realiza una revisi3n exhaustiva de los componentes del motor, para definir su estado y poder decidir si es necesario cambiar o arreglar cada componente si es posible.

Para este fin es necesario tener mucha luz disponible ya que el diagnostico t3cnico solo es posible si se tienen las condiciones ambientales y herramientas espec3ficas para tal efecto.

3.4.1.- Diagn3stico del bloque de cilindros

Para verificar el ajuste de la cabeza del pist3n en los cilindros:

1. Se debe colocar la cabeza del pist3n en la entrada del cilindro a 90°.
2. Con una l3mina calibrada se mide la holgura entre el pist3n (con los rines instalados) y el cilindro, debe ser entre 0.02 a 0.04 mm.
3. Se debe ingresar la parte superior de la cabeza del pist3n y realizar varias veces esta prueba.
4. Con un dinam3metro se debe retirar la cabeza del cilindro y la tensi3n debe estar entre los 29 newtons a 78 newtons (7 – 18 libras fuerza). Si la medida es superior, se debe considerar reparar los cilindros.
5. Esta prueba se debe realizar con cada pist3n en cada cilindro.

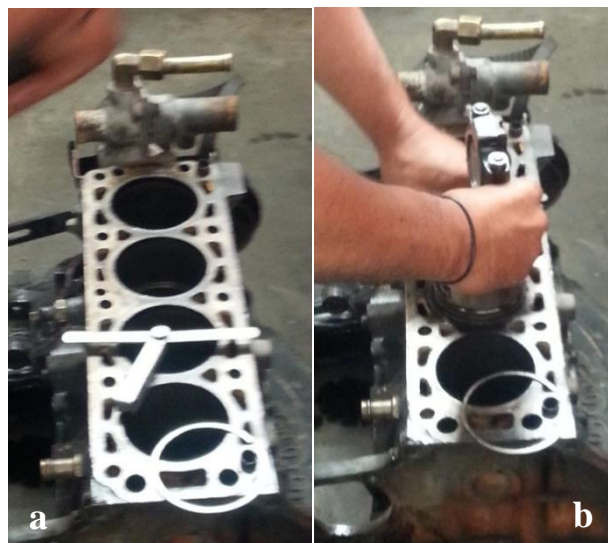


Figura 3-16 Ejemplo de las pruebas de holgura en los cilindros.

Nuestras pruebas tuvieron resultados satisfactorios y dentro del rango deseable.

2.3.4.- Prueba de Planitud de culata con regla y galga

Utilizamos una regla y una galga para tomar la medida en varias partes y el valor optimo debe estar entre: 0.000" – 0.01" (pulgadas).

Si en las pruebas la medida excede 0.04" (pulgadas) entonces podemos decir que se encuentra en mal estado y si es montada en estas condiciones podr3a provocar problemas de recalentamiento, da3o de empaque, fugas de agua.

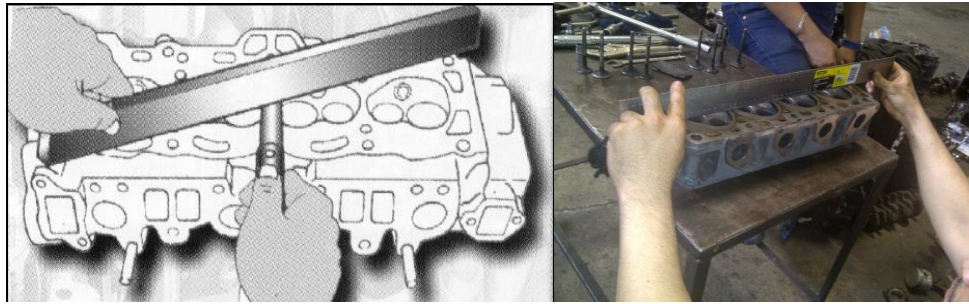


Figura 3-17 Esquema de utilizaci3n de la regla y galga.

3.4.2.- Pistones y Anillos (rings)

Los pistones se encuentran en buen estado, cumplen con los rangos de di3metro especificados por el fabricante.

Fue necesario comprar rines nuevos, sin embargo son medida est3ndar y luego de su instalaci3n han cumplido con las pruebas de holgura.

Para el Rin de compresi3n, probado en el cilindro el espacio en sus puntas especificada por el fabricante es de 0.30mm a 0.45mm.

Para el Rin de Aceite, probado en el cilindro el espacio en sus puntas especificada por el fabricante es de 0.84mm a 1.52mm.

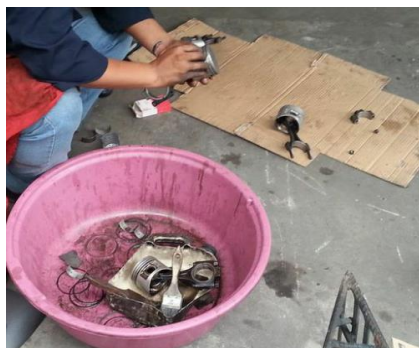


Figura3-18 Limpieza e inspecci3n de los pistones.

3.4.2.- Prueba de compresi3n

Despu3s de armado el motor, es necesario que alcance la temperatura de trabajo, luego se debe considerar los siguientes pasos:

1. Con el motor apagado en la temperatura de trabajo (aproximadamente 85°), desconectar los cables de buj3a, considerando la posici3n de estos para colocarlos en el mismo orden al terminar la prueba.
2. Retirar una buj3a y colocar el comprobador de compresi3n en ese espacio.
3. Accionar el motor de arranque, con el pedal del acelerador pisado a fondo por unos 3 a 5 segundos. La aguja debe subir r3pidamente y mantenerse. Tomar la medida en el man3metro.
4. Colocar la buj3a en su posici3n original y continuar (una a una) con los siguientes cilindros, repetir los pasos 2 y 3.

La medida tomada en todos los cilindros debe ser similar, si hay una diferencia mayor al 10% entonces el motor necesita mantenimiento.



Figura 3-19 Como ejemplo, la lectura del man3metro para el cilindro #1.

La medida de compresi3n es bastante 3til para diagnosticar el estado de un motor, desde este punto se puede considerar varios tipos de mantenimientos.

- ✓ Al no encontrar compresi3n: revisar la banda de distribuci3n, puede estar rota o floja.
- ✓ Si un cilindro no da lectura: puede haberse doblado o perforado una v3lvula.
- ✓ Si dos cilindros tienen baja compresi3n: el empaque de la culata no est3 sellando, permite el paso de presi3n de un cilindro a otro.

3.5.- ARMADO DEL MOTOR

Para armar el motor consideramos lo siguiente:

- ✓ Montar la bomba de aceite y la bomba de agua.
- ✓ Unir el cárter al bloque de cilindros.
- ✓ Colocar el Motor en su posición y ajustar las bases del motor.
- ✓ Montar el alternador y motor de arranque, realizar sus conexiones.
- ✓ Montar el múltiple de admisión y escape.
- ✓ Montar el carburador, sus cables, mangueras y el depurador.
- ✓ Colocar las bujías y conectar sus cables hacia el distribuidor.
- ✓ Colocar la polea tensora y la banda de distribución.
- ✓ Montar la culata siguiendo el orden de pernos en la Figura 3-20.
- ✓ Colocar la tapa de válvulas.
- ✓ Colocar el filtro de aceite.
- ✓ Colocar la batería y las mangueras del sistema de enfriamiento.

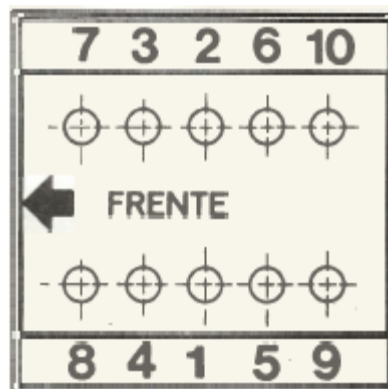
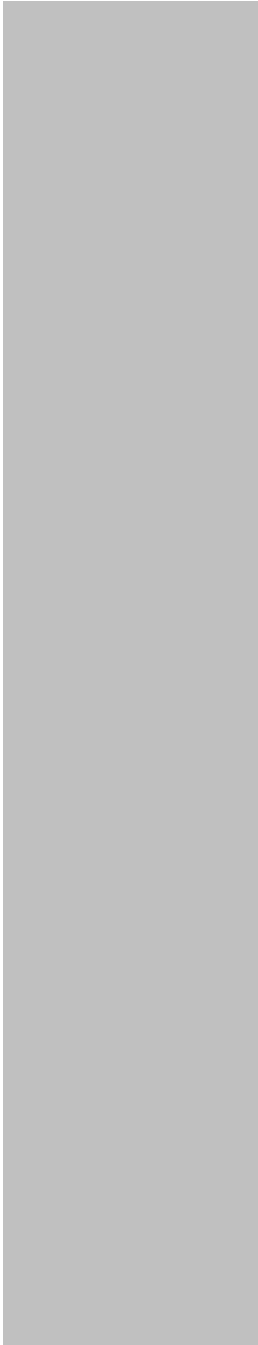


Figura 3-20 Secuencia recomendada por el fabricante, para ajustar la culata.



CAPÍTULO IV

SISTEMA DE CLIMATIZACION



4.1 FUNCIONES DE UN AIRE ACONDICIONADO.

Un moderno acondicionador de aire realiza cuatro funciones. Cada una es muy importante para la comodidad de los pasajeros.

1. El acondicionador de aire controla la temperatura del aire del interior del vehículo.
2. El acondicionador de aire retira la humedad del aire que llega. El aire seco absorbe la espiración de nuestro cuerpo, haciendo el ambiente más confortable.
3. El acondicionador recircula el aire fresco a través del vehículo.
4. El acondicionador filtra el aire, de tal modo que la suciedad o el polen atrapado en la humedad serán retirados.

Principios del aire acondicionado

Se debe aclarar algunos detalles, todo sistema de refrigeración tienen un lado de **alta presión (descarga)** y otro lado de **baja presión (succión)**.

Ambas líneas de presión contienen refrigerante estado líquido y gaseoso.

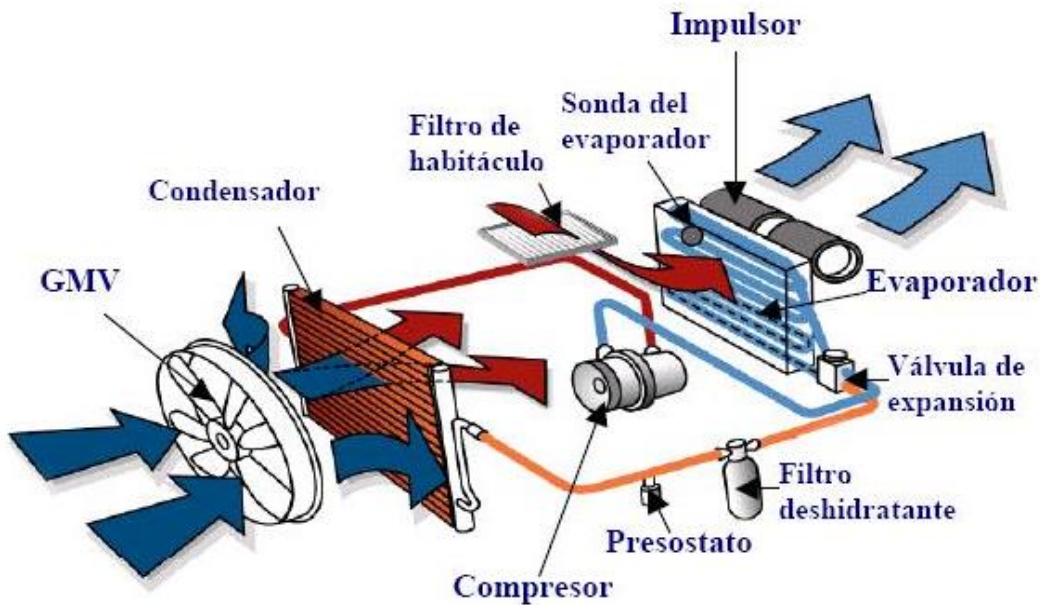


Figura 4-1 Sistema de aire acondicionado

4.2 ELEMENTOS FUNDAMENTALES

4.2.1.- Compresor

Es el encargado de generar la presi3n suficiente para el sistema de climatizaci3n, comprimiendo el gas refrigerante.



Figura 4-2 Compresor Sanden 507

El compresor est1 formado en su parte exterior con un conjunto de arrastre el cual est1 compuesto por: Bobina, Polea de arrastre y clutch.

4.2.2.- Bobina

Es un electroim1n activado desde el habit1culo. Esta bobina se encuentra debajo o dentro de la polea de arrastre.



Figura 4-3 Bobina

4.2.3.- Polea de arrastre

Mientras el sistema de climatización se encuentre apagado la polea solo girara sin cumplir ninguna función. En el momento que el sistema es activado el embrague o clutch es imantado por la bobina y se pega a la polea girando junto a ella.

La polea para poder girar necesita estar conectada mediante una banda a la polea del cigüeñal.



Figura 4-4 Polea en V

4.2.4.- Embrague o clutch

Está conectado al eje interno del compresor mediante estrías o cuñas (viñetas) ajustadas con pernos o tuercas según el modelo del compresor.

Al estar activado el compresor el clutch hace girar el eje interno el cual mueve los pistones generando la presión necesaria para su trabajo.



Figura 4-5 Clutch

4.2.5.- Evaporador

El Evaporador es el encargado del cambio de estado del refrigerante de líquido a gas. Se encuentra generalmente dentro del habitáculo del conductor debajo del tablero de instrumentos como en nuestro proyecto pero también en algunos vehículos van en el habitáculo del motor, junto al evaporador necesariamente tiene que trabajar un ventilador el cual extrae el calor de la cabina y lo impulsa en dirección del evaporador haciendo que el aire viaje por medio de las aletas de aluminio haciendo que el refrigerante se evapore, cuando el refrigerante cambia de estado, los tubos del evaporador se enfrían y el aire que entra caliente sale frío, enfriando la cabina.

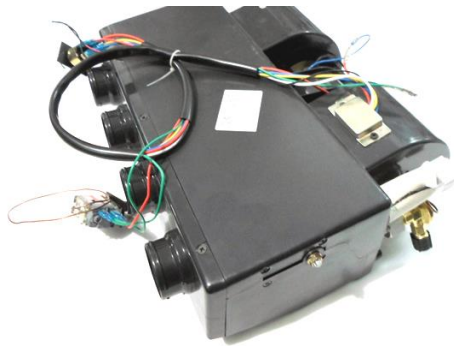


Figura 4-6 Consola de Evaporador Universal

4.2.6.- Condensador

Es el encargado de disipar el calor del refrigerante, este se encuentra normalmente frente al radiador en la mayoría de vehículos pero también tenemos localizados en la parte posterior como en los vehículos Volkswagen escarabajo y en las furgonetas los tienen en el en la parte inferior del motor.



Figura 4-7 Condensador

El condensador siempre necesita tener un buen flujo de aire entre sus tuberías y aletas, debido a que la presión del refrigerante viaja del compresor en estado gaseoso con una presión alta, al recibir flujo de aire el refrigerante se condensa y se convierte en líquido pero mantiene su alta presión.

4.2.7.- Deshidratador

Deshidratante es cualquier sustancia que absorbe humedad, en este caso, la que contiene el líquido refrigerante. El deshidratador generalmente está en formas de gránulos contenidos en bolsas o paquetes. Es el encargado de quitar la humedad del sistema, va colocado a la salida del condensador y antes de la válvula de expansión. Es también conocido como filtro, tiene dos conectores los cuales indican el lado de entrada y salida para su correcta instalación.



Figura 4-8 Deshidratador universal

4.2.8.- Válvula de Expansión

Es la encargada de expandir el refrigerante al ingreso del evaporador. Es el punto crítico donde cambia la presión de alta a baja, al pasar refrigerante por la válvula la presión baja, pero mantiene momentáneamente el estado líquido y en el camino del evaporador el refrigerante cambia de líquido a gaseoso completamente antes de retornar al compresor. Existen varios tipos de válvulas de expansión.



Figura 4-9 Válvula de expansión

4.2.9.- Electro Ventilador

Envía flujo de aire en sentido fuera hacia dentro del motor, va localizado en la parte delantera del vehículo puede estar junto al condensador o al radiador. Se activa solo al encender el aire acondicionado pero también tenemos electro ventilador que trabajan con presiones específicas pero esto es con la ayuda de un presostato de cuatro terminales.



Figura 4-10 Electro-ventilador

4.3.- MEJORAS AL MOTOR

Debido a que el vehículo en su fabricación no constaba con aire acondicionado se debió modificar algunos sistemas:

- ✓ Sistema de Alimentación: Batería.
- ✓ Sistema Eléctrico y Carga: Alternador.
- ✓ Sistema de Enfriamiento: Cambio de Ventilador, Radiador.

4.3.1.- Sistema de Alimentación.

La batería es un acumulador y proporciona la energía eléctrica para el motor de arranque de un motor de combustión.

El arranque de un motor de combustión requiere por un breve espacio de tiempo de corrientes muy elevadas (entre cientos y miles de amperios). La batería ha de cumplir este requisito también en invierno a bajas temperaturas. Además el voltaje eléctrico no puede reducirse considerablemente durante el proceso de arranque. Por eso las baterías disponen de una resistencia interior pequeña.

Debido a los consumos futuros precedemos hacer un cambio de batería.

Colocaremos una BOSCH S4 34HP.

La siguiente figura muestra las características de la misma.

Batería S4	Descripción	BG		BF		Capacidad C20 [Ah]	Descarga Rápida 0 °C [A]	Descarga Rápida 27 °C [A]	Capacidad de Reserva [Min]	# de Placas	Caja Tipo	Largo [mm]
		TN	TA	TN	TA							
12 VOLTIOS												
NS40 FULL EQUIPO	NS40 FE LM F NS40 FE LM I F			X		45	450	540	72	10	NS40	193
36 FULL EQUIPO	36 FE LM	X				45	500	600	72	10	36	207
42 FULL EQUIPO	42 FE LM	X				55	520	620	90	11		
42 HIGH POWER	42 HP LM	X				60	640	770	100	12	42	233
	42 HP LM I		X									
55 FULL EQUIPO	55 FE LM	X				60	620	740	100	12	55L2	240
66 FULL EQUIPO	66 FE LM	X				70	750	900	120	14	66LB	277
	66 FE LM I		X									
24 HIGH POWER	24 HP LM	X				80	740	890	140	13	24	255
	24 HP LM I		X									
34 HIGH POWER	34 HP LM	X				80	820	980	140	14	34	255
	34 HP LM I		X									
65 FULL EQUIPO	65 FE LM	X				60	650	780	100	12	55D23	222
	65 FE LM I		X									
78D / S4 78E	27 FE	X				78	700	1015	120		27	318
	27 FEI		X									

ST = STANDART FE = FULL EQUIPO HP = HIGH POWER HD = HEAVY DUTY I = TIPO AMERICANO F = BORNE FINO *BORNE ROSCA

Tabla 4-11 Características de Baterías Bosch

4.3.2.- Sistema eléctrico y carga.

El alternador genera la corriente necesaria para los consumos del vehículo, entre los cuales están: alarma, luces, aire acondicionado, audio y futuras adaptaciones.

Se procedió a quitar el alternador original que tenía ya que este solo era de 30 amp y adaptamos un Delco Remy de 12V y 95 amp. con regulador interno incorporado.



Figura 4-12 Alternador Delco Remy 12V 95 A

4.3.3.- Sistema de enfriamiento del motor

Se cambi3 el radiador por uno nuevo de las mismas caracter3sticas, se elimin3 el ventilador fijo que iba conectado a la bomba de agua, por el motivo que el ventilador no enfriar3 con eficiencia el motor cuando el aire acondicionado este encendido, al ser fijo este giraba seg3n las revoluciones del motor.

Procedemos a adaptar un ventilador el3ctrico en el radiador que ser3 accionado con un termostato cuando el motor lo requiera (89°C) Este ventilador tiene 1600 rpm de trabajo fijo y continuo.

Adicionalmente este ventilador se activara cuando el aire acondicionado este en posici3n ON.



Figura 4-13 Trompo de temperatura.



Figura 4-14 Ventilador del Radiador.

4.4.- INSTALACI3N DEL SISTEMA DE CLIMATIZACI3N

Para la adaptaci3n del sistema de climatizaci3n en nuestro Chevrolet C3dndor (modelo 1980) se debe considerar los siguientes pasos:

4.4.1.- Colocar polea adicional en el cigüeñal.

Fue necesaria la instalaci3n de una polea adicional junto al cigüeñal para transmitir su movimiento al compresor a trav3s de una banda.



Figura4-15 Polea doble instalada en el cigüeñal.

4.4.2.- Confecci3n de bases para compresor.

Se diseñ3 una base que mantiene el compresor pegado al block del motor. Usamos una platina de acero de 6mm. Primero hicimos un bosquejo para tomar medidas y luego con los moldes fabricados se procedi3 a soldar para unir las partes.



Figura4-16 Proceso de construcci3n de base.

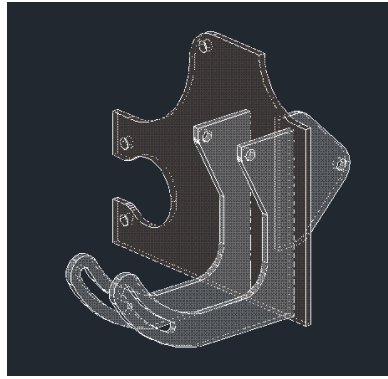


Figura 4-17 Dibujo de la base del compresor

4.4.3.- Desinstalar sistema de calefacción y ventilación original.-

El vehículo constaba con dicho sistema el cual ya no sería usado por nosotros ya que instalamos una consola nueva y necesitamos más espacio ya que la misma está instalada por debajo del tablero de instrumentos.

4.4.4.- Adaptación de la consola del evaporador.

La consola es adaptada por debajo del tablero de instrumentos, nos hicimos algo más de espacio cortando algo de la estructura sin debilitarla.



Figura4-18 Consola del evaporador adaptada.

4.4.5.- Adaptación del condensador.

El condensador está instalado delante del radiador donde tendrá buen flujo de aire debido a la aerodinámica del vehículo y porque tiene un electro ventilador de 10 pulgadas de diámetro, 12 voltios y 80 watts.

4.4.6.- Instalación del deshidratador.

Se coloca en una zona de fácil acceso ya que este elemento es recomendable hacer cambio una vez por año.



Figura 4-19 Deshidratador.

4.4.7.- Cierre del sistema.

Procedimos a cerrar el circuito con mangueras 5/16, 13/32 y 1/2 pulgada. Se usó una prensa para dar una mejor presentación a las mangueras

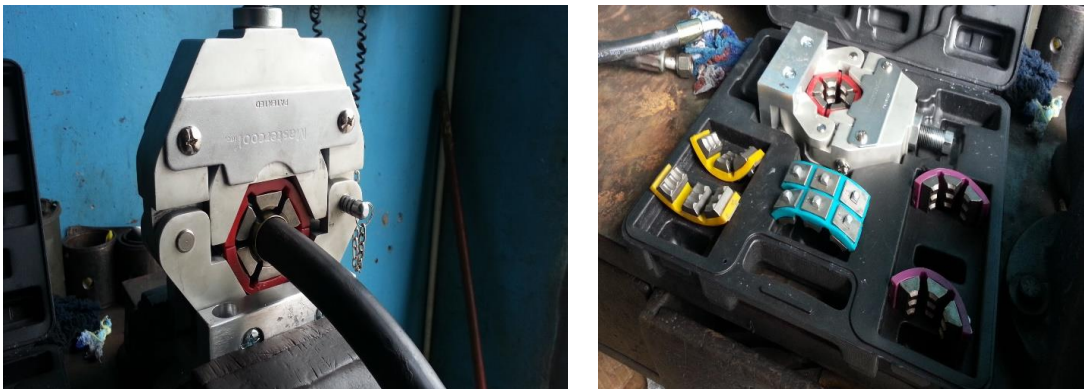


Figura 4-20 Prensa de mangueras y sus herramientas.

4.4.8.- Instalación del sistema eléctrico.

Hicimos un sistema eléctrico básico para la instalación del A/C, como se puede observar a continuación:

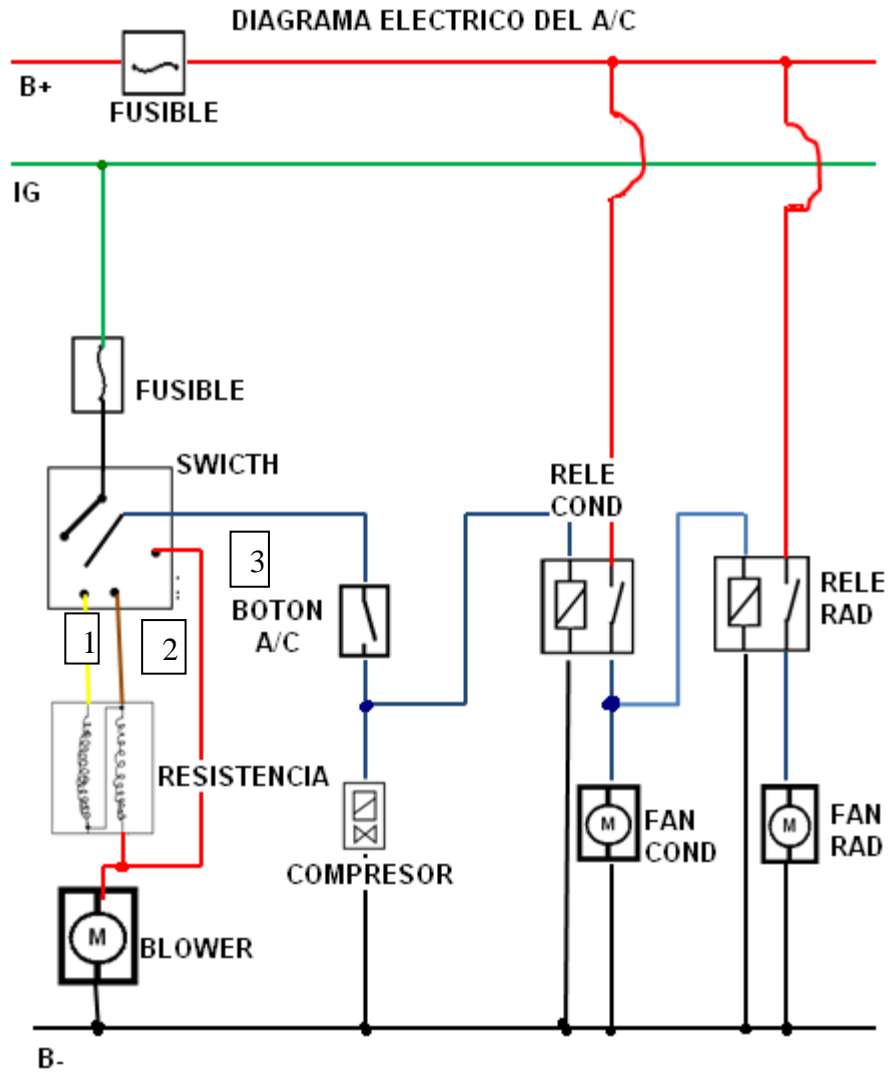


Figura 4-21 Diagrama eléctrico a/c.

4.4.9.- Instalación del electro ventilador.

Se usó un electro ventilador de 10 pulgadas de diámetro de 12 voltios y 80watts, el cual se colocó en la parte delantera del condensador para que este sea refrigerado con mayor potencia.

Se adaptó un sistema moderno de refrigeración del motor, este funciona en el momento que enciende el A/C y al mismo tiempo permite encender el ventilador del radiador.

4.4.10.- Vacío al sistema.

Al hacer vacío logramos quitar toda la humedad posible del sistema, haciendo llegar el manómetro de baja a -30 micrones de mercurio de vacío. Este proceso se lo realiza aproximadamente por 30 minutos, luego de esto se espera una hora para comprobar perdidas de presión.

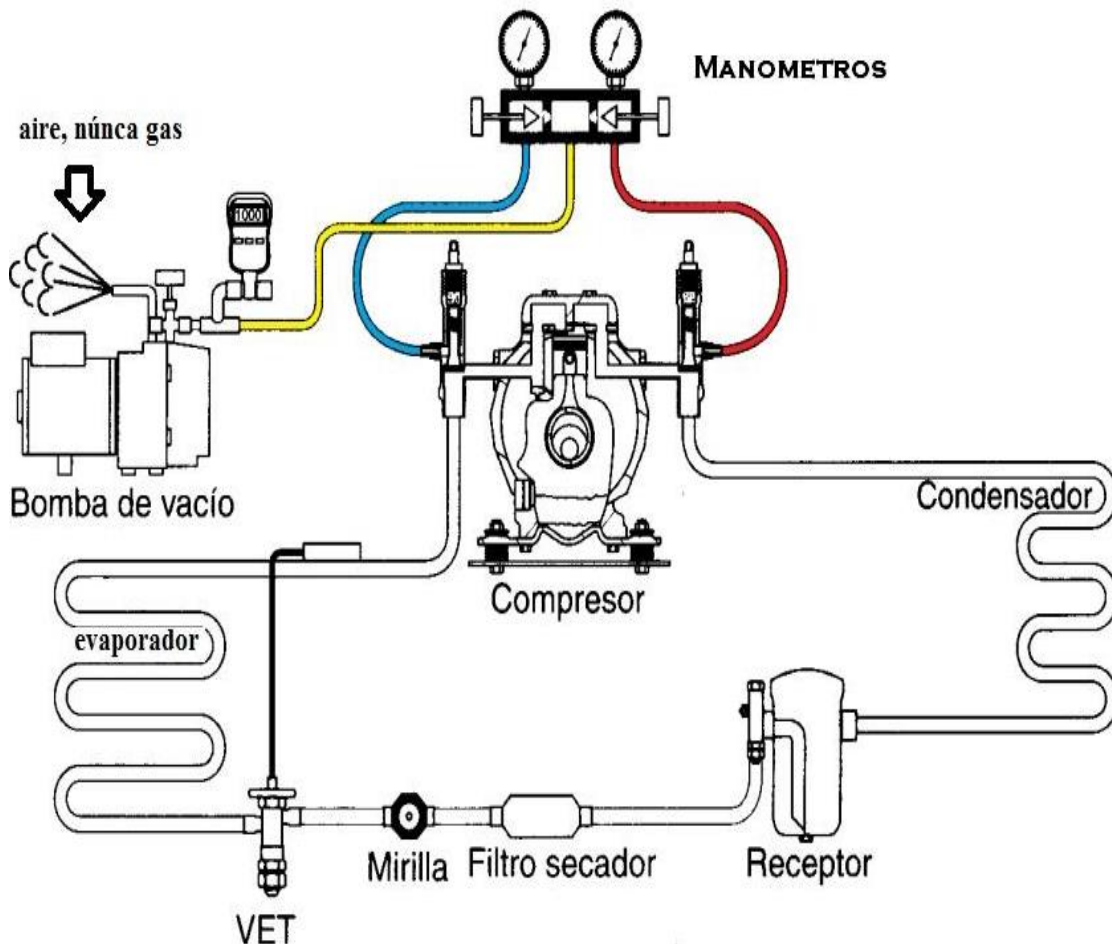


Figura 4-22 Vacío al sistema

4.4.11.- Carga de gas refrigerante.

Para finalizar procedemos a cargar de refrigerante con el vehículo y el sistema de aire acondicionado encendidos. La lectura de manómetro nos debe marcar entre 30 y 45 psi en el lado de baja y 150 a 180 psi en el lado de alta.

El sistema solo lleva 680 gr de refrigerante y 6 onz de aceite PAG 150 sintético.

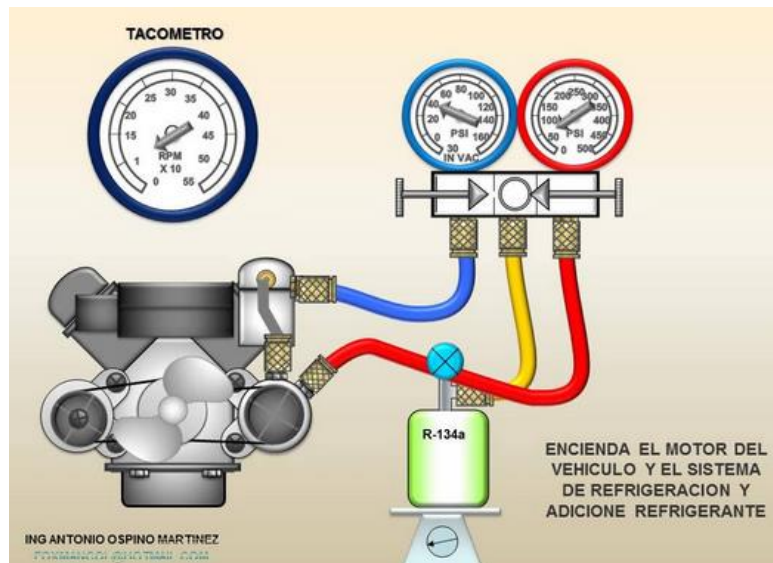


Figura 4-23 Carga de Refrigerante.

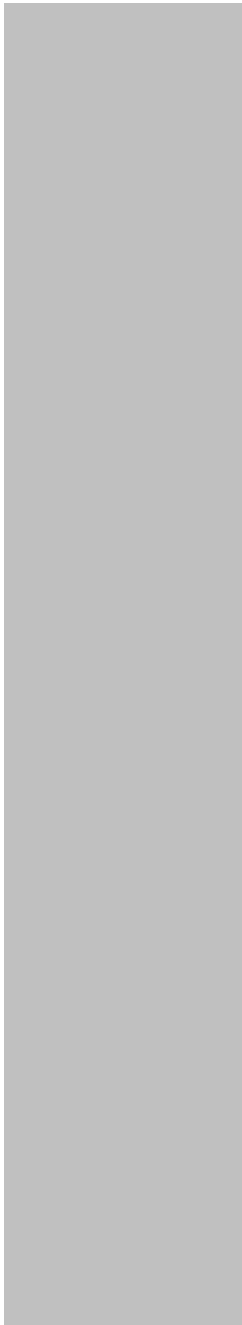
4.5.- MANTENIMIENTO

Se recomienda realizar un mantenimiento anual al sistema de aire acondicionado el cual consiste en:

- Limpieza del evaporador
- Cambio de filtro deshidratador
- Cambio de válvula de expansión
- Carga de R-134^a
- Completar aceite al sistema

Este mantenimiento tendría un costo aproximado de \$180 dólares se lo realiza en un tiempo estimado de 6 horas de trabajo.

Adicionalmente se recomienda mantener limpio los paneles del condensador y radiador, así mismo un chequeo continuo de los electro-ventiladores que no dejen de trabajar o trabajen en sentido contrario ya que esto produciría una avería en el sistema.



CAPITULO V

CARROCERIA: TRABAJOS DE FIBRA DE VIDRIO



5.1.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.

De acuerdo al diseño escogido para la carrocería (ya que la carrocería es una sola pieza) y revisando las limitaciones de nuestro vehículo, decidimos trabajar sobre ésta, puesto que si realizábamos algún corte teníamos el riesgo de debilitar la estructura. En este caso se procedió a desmontar las puertas (chofer y acompañante) para diseñarlas con el nuevo modelo.

Desmontar para cambiar modelo y forma del Capot delantero y Capot posterior. De esta forma con las partes desmontadas se puede trabajar cómodamente y así obtener excelentes resultados.

5.2.- CONSTRUCCION.

La mejor opción era con un compuesto químico denominado “Espuma de Poliuretano”, ya que este es compatible con la fibra de vidrio que era lo que íbamos a ocupar para formar el nuevo diseño.

Investigamos las diversas formas de aplicaciones de la espuma y encontramos las siguientes:

- ✓ Aplicación con aerosol.
- ✓ Mezcla de 2 químicos (POLIOL, ISOCIANATO)

Luego de analizar el aspecto de economía y propiedades, decidimos que lo mejor era trabajar con la mezcla de líquidos químicos, pues nos daba el beneficio de poder aplicar la fibra sobre dicho molde y obtener las mejores prestaciones en cuanto a dureza, firmeza y resistencia.

5.2.1.- PROCESO DE CONSTRUCCION DE LOS MOLDES:

5.2.1.1.- Pasos de la creaci3n de molde de los guardafangos (delantero y posterior):

- 1) Empezar lijando la superficie sobre la cual se aplicar3 la espuma.
- 2) Usar cart3n para dar la forma deseada a los guardafangos (delantero y posterior).
- 3) Mezclar los l3quidos dentro de una funda, en forma homog3nea.
- 4) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 5) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 6) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1o.
- 7) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-1 Molde de guardafangos delantero y posterior.

5.2.1.2.- Pasos de la creaci3n de molde para la mascarilla y el parachoques delantero:

Debimos recortar una parte del parachoques ya que la forma no concordaba con el nuevo dise1o.

- 1) Aplicar poliuretano para formar la parte inferior de acuerdo al modelo deseado.
- 2) Para la mascarilla se utiliz3 parte de otra mascarilla para tener un prospecto de molde.
- 3) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 4) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 5) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1o.
- 6) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura5-2 Molde para mascarilla y parachoques delantero.

5.2.1.3.- Pasos de la creaci3n de molde para el parachoques posterior:

Se debe remover toda la pintura para aplicar el poliuretano.

- 1) Aplicar poliuretano para formar la parte inferior (la parte inferior tuvimos que hacerla m1s abajo) de acuerdo al modelo deseado.
- 2) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l1quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 3) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 4) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1no.
- 5) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-3 Molde parachoques posterior.

5.2.1.4.- Construcci3n de molde de puertas y t3neles:

Se debe remover toda la pintura para aplicar el poliuretano.

- 1) Usando cart3n se hizo el modelo de que va en la parte inferior de la puerta y tambi3n de los t3neles.
- 2) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 3) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 4) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1no.
- 5) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-4 Construcci3n de molde para puertas y t3neles.

5.2.1.5.- Pasos de la modificaci3n del capot delantero:

- 1) Cortar el capot para a1adirle 10cm como requerimiento para el nuevo modelo.
- 2) Usar un pedazo de lata como base, alargar de capot con Fibra de vidrio y resina.
- 3) Unir con resina y cabosil la nueva pieza al capot anterior.
- 4) Remover la pintura para aplicar el poliuretano y formar el molde.
- 5) Usar cart3n para dar forma al nuevo capot.
- 6) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 7) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 8) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1o.
- 9) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-5 Modificaci3n de capot delantero.



Figura 5-6 Proceso de creaci3n de molde para capot delantero.



Figura 5-7 Creaci3n de molde para capot delantero.

5.2.1.6.- Pasos de la modificaci3n del capot posterior:

- 1) Remover la pintura para aplicar el poliuretano y formar el molde.
- 2) Usar cart3n para dar forma al nuevo capot.
- 3) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 4) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 5) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1o.
- 6) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-8 Molde del capot posterior.

5.2.1.7.- Pasos de la creaci3n del molde del techo:

- 1) Remover la pintura para aplicar el poliuretano y formar el molde.
- 2) Usar cart3n para dar forma al nuevo techo.
- 3) Colocar la mezcla dentro del molde hecho con cart3n para que vaya tomando la forma deseada. (Colocar varias ocasiones el l3quido hasta que cubra toda la superficie deseada).
- 4) Esperar 10 minutos a que compacte la espuma y forme el molde deseado.
- 5) Retirar el cart3n y lijar con lija #80 para corregir imperfecciones en el dise1o.
- 6) Lijar con lija #160 para borrar las irregularidades y dejarlo preparado para la aplicaci3n de la fibra.



Figura 5-9 Molde del techo.

5.2.2.- PROCESO DE MODIFICACI3N CON FIBRA DE VIDRIO Y MASILLA:

El proceso para la modificaci3n con Fibra de Vidrio y Masilla es el mismo para todo el trabajo, a continuaci3n hacemos una descripci3n de los pasos para una parte del veh3culo:

- ***Pasos para la modificaci3n de los guardafangos (delantero y posterior):***

Empezar lijando la espuma para que se pueda aplicar la resina y lijar los extremos para que la fibra tenga un mejor agarre.

- 1) Aplicar una mano de resina sobre toda la superficie para que se pueda adherir la fibra de vidrio.
- 2) Colocar segmentos de fibra #300 MAC COURNI sobre la espuma, para despu3s aplicar resina sobre la tela. (Colocar una o varias capas de fibra dependiendo de las necesidades de dureza).
- 3) Esperar varias horas hasta que seque por completo.
- 4) Lijar con lija #80 para quitar las imperfecciones y preparar la superficie para aplicar la masilla.
- 5) Aplicar masilla pl3stica sobre los guardafangos cubriendo las imperfecciones ocasionadas por el nuevo dise1o.
- 6) Realizar el lijado con m3quina comprobando con bloque o taco a mano.
- 7) Desplazar con lijas m3s finas las ralladuras, usando lijas #80, #150, #220, #320 Secas; para dejar la superficie apta para el primer o fondo.



Figura 5-10 Modificaci3n de guardafangos delantero y posterior.



Figura 5-11 Modificaci3n de mascarilla y parachoques delantero.



Figura 5-12 Modificaci3n parachoques posterior.



Figura 5-13 Construcci3n de molde para puertas y t3neles.



Figura 5-14 Modificaci3n de capot delantero.



Figura 5-15 Colocación de guías posteriores.



Figura 5-16 Modificación del capot posterior.



Figura 5-17 Modificación del techo.

5.3.- MOLDES Y PARTES NUEVAS.

5.3.1.- Obtención de partes nuevas a través de moldes

Se obtuvo moldes completos para los guardafangos, tanto derecho como izquierdo, delantero y posterior. Adicional se obtuvo el molde de la parte superior del capot para aligerar peso. A continuación el procedimiento aplicado:

- 1) Colocar betún negro (una vez fondeada la pieza) que sirve para evitar que el molde quede adherido a la pieza a copiar.
- 2) Lijar los extremos para que la fibra tenga un mejor agarre sobre la masilla anteriormente fondeada.
- 3) Aplicar una mano de resina sobre toda la superficie para que se pueda adherir la fibra de vidrio.
- 4) Colocar segmentos de fibra #300 MAC COURNI, para después aplicar resina sobre la tela. (Colocar una o varias capas de fibra dependiendo de las necesidades de dureza). Esperar varias horas hasta que seque por completo.
- 5) Desmontar el molde para poder elaborar la pieza nueva fuera.
- 6) Colocar desmoldante dentro del molde para evitar que la nueva pieza se quede pegada al molde.
- 7) Aplicar una mano de resina sobre toda la superficie para que se pueda adherir la fibra de vidrio.
- 8) Colocar segmentos de fibra #300 MAC COURNI, para después aplicar resina sobre la tela. (Colocar una o varias capas de fibra dependiendo de las necesidades de dureza).
- 9) Esperar varias horas hasta que seque por completo.
- 10) Desmontar la pieza nueva y proceder a preparar la superficie para colocarla en el vehículo.
- 11) Cortar la pieza anterior del vehículo y lijar en las esquinas para que la nueva pieza pueda adherirse.
- 12) Montar las nuevas piezas, preparar nuevamente las uniones y dar una manito a las piezas nuevas montadas preparándolas para aplicar el fondo.
- 13) Fondear el vehículo.



Figura 5-18 Moldes laterales.



Figura 5-19 Molde capot.

5.4.- PINTURA DE LA CARROCERÍA.

5.4.1.- Aplicación de fondo

La pintura fondo ayuda a tapar las pequeñas fallas que quedaron luego del lijado de la masilla plástica y también sirve como base para la pintura del acabado.

Una vez corregidas todas las fallas de la masilla plástica, se realizaron los siguientes pasos:

- 1) Proteger enmascarando las partes que no han sido retiradas y no van a pintarse (cauchos, vidrios, motor, etc.)
- 2) Preparar el fondo apropiado, catalizado y diluido, se procedió a aplicar el primer de forma correcta observando que quede un lijado fácil.



Figura 5-20 Fondo del Vehículo.

- 3) Hacer el control de lijado, este se lo realiza aplicando un polvo especial en todo el vehículo.
- 4) Lijar el fondo con lijas secas #360, #400, #600, usando máquina y tacos o bloques.
- 5) Rellenar si han quedado pequeños poros usando masilla a la piroxilina.
- 6) Lijar el fondo y la masilla aplicada con lijas de agua #800, #1000, usando tacos o bloques y a mano.

5.4.2. - Aplicación de Pintura

- 1) Realizar otro control de lijado y proceder a limpiar la carrocería.
- 2) Desengrasar.
- 3) Secar con pistola de aire.
- 4) Usar TackCloth (Paño gomoso) para eliminar residuos de polvo o partículas que puedan afectar el acabado de nuestra carrocería.
- 5) Proceder a la aplicación del primer (Primer HS Altos Sólidos 8049), las indicaciones de su preparación se los da en la tabla a continuación:

	Marca	Nombre	Proporción
Fondo	G L A S U R I T	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 5.1 Preparación de la pintura (recomendaciones del fabricante).

- 6) Lijar (una vez seco) con una lija de agua #600.
- 7) Limpiar y aplicar el desengrasante terminado de lijar todo el vehículo.
- 8) Usar TackCloth (Paño gomoso) para eliminar residuos de polvo o partículas que puedan afectar el acabado de nuestra carrocería.
- 9) Proceder con la aplicación de la pintura (Poliuretano HS Rojo Ferrari), la primera mano fue húmeda, la segunda semihúmeda y la tercera mano fue seca.
- 10) Secar entre 16 y 24 horas.
- 11) Lijar con lijas de agua #1200 y #1500.
- 12) Lijar todo el vehículo y proceder a limpiarlo y aplicar el desengrasante.
- 13) Secar con pistola de aire.
- 14) Aplicar pasta pulidora (6085 3M) por 3 ocasiones en toda la carrocería y con la ayuda de una pulidora con mota 100% lana doble cara se procede a pulir. Velocidad sugerida de pulido: 1800 rpm.

- 15) Aplicar abrillantador (6064 3M) y con la ayuda de una pulidora con mota doble cara de espuma se procede a abrillantar. Velocidad sugerida de abrillantado: 1400 rpm.
- 16) Lavar utilizando agua y shampoo, secar usando franela de secado.
- 17) Aplicar una cera protectora (6000 3M) a mano, se utilizó wipe automotriz, luego se limpió con otro pedazo de wipe automotriz limpio.



Figura 5-21 Fotos del Vehículo en la cámara de pintura.



Figura 5-22 Primeras fotos del Vehículo al salir de la cámara de pintura.

5.5.- CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES USADOS.

5.5.1.- Espuma de Poliuretano

La espuma de poliuretano (espuma PU) es un material plástico poroso formado por una agregación de burbujas. Se forma por la reacción química de dos compuestos, un Polioliol y un Isocianato. Dicha reacción libera dióxido de carbono, gas que va formando las burbujas.

Se pueden dividir los tipos de espumas de poliuretano en dos tipos:

- ✓ Espumas en caliente: son las espumas que liberan calor durante su reacción, fabricadas en piezas de gran tamaño, destinadas a ser cortadas posteriormente.
- ✓ Espumas en frío: son aquellas que apenas liberan calor en la reacción, se utilizan para crear piezas a partir de moldes; como rellenos de otros artículos; como aislantes, etc. Normalmente suelen ser de mayor calidad y duración que las espumas en caliente, aunque su coste es bastante mayor.

Los Polioliol son alcoholes polihídricos con varios grupos hidroxilo. La fórmula química general es $C_nH_{2n+2}O_n$

El Isocianato es un grupo químico con fórmula $-N=C=O$. Los compuestos orgánicos que presentan esta funcionalidad (R-NCO) son también denominados isocianatos. Cuando una sustancia química presenta dos grupos isocianatos se denomina di-isocianato. Los diisocianatos son compuestos fundamentales en la síntesis de poliuretano.



Figura 5.23 Kit compuesto por 5 Kg. Polioliol + 5 Kg. Isocianato.

Este sistema de poliuretano, está especialmente indicado para la producción de piezas de espuma flexible moldeadas en frío. Se utiliza también para el moldeo de piezas volumétricas por colada, abierta o cerrada (dependiendo de la densidad que se desee obtener, más alta si es en molde cerrado), en las que se requiera un producto de baja densidad para obtener piezas muy ligeras y muy flexibles.

Su densidad libre es de 52-54 grs./lt.

Presentaciones: 1 Kg., 5 Kg., 25 Kg.

Proporción de mezcla en peso: Por cada 100 grs. de Polioliol (A), le corresponden 80-90 grs. de Isocianato (B).

5.5.2.- Fibra de Vidrio

En el mercado existen diferentes tipos de fibra de vidrio, estas varían en su composición y sus especificaciones técnicas.



Figura 5-24 Tela de fibra.

5.5.2.1.- Tipos de Fibra de Vidrio

- **Fibras tipo E**

Composición:

Fibra inorgánica compuesta: 53-54% SiO₂, 14-15.5% Al₂O₃, 20-24% CaO, MgO y 6.5-9% B₂O₃, y escaso contenido en álcalis. Este tipo de fibra posee buenas propiedades dieléctricas, además de sus excelentes propiedades frente al fuego. El vidrio tipo E tiene un peso específico de 2.6 g/cm³

Especificaciones técnicas:

Mecánicas

- Tenacidad(N/tex):1.30
- Fuerza a la tracción (MPa): 3400
- Elongación hasta rotura (%): 4.5

Térmicas

- Conductividad Térmica (W/m.K): 1

- Resistencia termomecánica: 100% después de 100 h a 200°C

Eléctricas

- Resistividad (ohm x cm): 1014 - 1015
- Factor de disipación dieléctrica: 0.0010 - 0.0018 a 106 Hz

Químicas

- Absorción de humedad a 20°C 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:

- Construcción: tejidos para decoración en locales públicos, aislante.
- Automoción: composites para componentes de vehículos.
- Deporte: composites para utensilios o aparejos para la práctica de deportes, como esquís, canoas, pértigas.
- Usos industriales: para todo tipo de composites para usos industriales, como piezas plásticas reforzadas con éste tipo de fibra, componentes para ordenadores.

Marcas comerciales:

- ADVANTEX
 - CAM EL YAF
 - CENTRAL GLASS FIBER E
 - HERCUFLEX
 - DANYANG ZHONGYA
 - EVANITE
 - GLASSEIDEN GMBH
 - NIPPON ELECTRIC GLASS FIBER
 - NITOBO ASCO
 - S-2
 - STARSTRAIN, TERMOFLOW
 - THERMO E-GLASS
 - TUFROV
 - TURBOFIL
 - VETROTEX
-
- **Fibras tipo AR**
 - **Fibras tipo C**
 - **Fibras de tipo D**
 - **Fibras de tipo R**

5.5.2.2.- Formas comerciales de Fibra de Vidrio

En la industria de los plásticos reforzados con fibras de vidrio, dependiendo de la pieza que se desee obtener, como el método de conformación utilizado, existen una amplia gama de formas de fibra de vidrio en el mercado que se puede emplear.

✓ **Mat de hilos cortados**

Se componen de fibras de vidrio cortadas unidas entre sí utilizando un aglutinante en emulsión o polvo de poliéster. Los mat están diseñados para ser compatibles con poliéster, vinil éster y una variedad de otras resinas. Se utilizan como soporte del gel coat y refuerzo de laminado, para fabricación de embarcaciones, tablas de surf, tableros, tanques y otras aplicaciones diversas.



Figura 5-24 Mat de hilos cortados.

✓ **Mat de filamento continuo**

El mat de filamento continuo son fibras de vidrio continuas que forman una tela no tejida constituyendo un aglomerado compacto como felpa. La fibra se mantiene unida por el agregado de una resina de poliéster insaturado. Es especialmente adecuado para moldeado de laminados por compresión así como para su uso en procesos de pultrusión.



Figura 5-25 Mat de filamento continuo.

✓ **Tejidos – Rovings**

Estas telas están conformadas por rovings tejidos, son telas de alto rendimiento, se usa para producir telas de alta resistencia, para aplicaciones estructuralmente sólidas, tales como contenedores de transporte, armadura balística, alas de aeronaves y puertas.

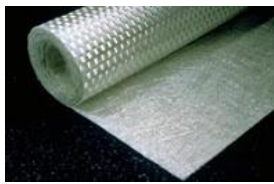


Figura 5-26 Tejidos - rovings.

5.5.3.- RESINA.

- **Palatal COP4**

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.

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.

PREPARACIÓN:

Por cada 100 gr de material (densidad 1.12 g/ml) se debe añadir un 25% de etileno, un 0.3 ml de sulfato de cobalto que es el elemento que permite la unión de los átomos entre la resina y el etileno y un 0.1 ml de Catalizador, (endurecedor).

Aplicación:

Verter una cantidad de resina en el recipiente, luego verter un 3% de catalizador en relación a la cantidad de la resina, mezclar bien, con una brocha aplicar sobre la tela de fibra de vidrio, seguido 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.

5.5.4.- MASILLA.

La masilla es un material de relleno que se utiliza para dotar a la superficie de una correcta y perfecta planitud, así como para rellenar concavidades, cráteres, grietas, fisuras, abolladuras e imperfecciones que pueda contener la superficie, la cual tras su posterior lijado se consiga una superficie plana y estéticamente correcta, la masilla no tiene ninguna función protectora o específica que mejore las propiedades de la superficie aplicada, su única función es nivelar y restaurar pequeñas superficies.

Las masillas tienen que tener las siguientes características:

- ✓ Adherencia: debe de tener una excelente adherencia sobre metales, plásticos, capas de pintura y superficies sobre las cuales se procederá a enmasillar, por ello es necesario seleccionar una masilla que sea compatible y que adhiera sobre la superficie donde se aplique.
- ✓ Poder de relleno: tiene que poseer un elevado poder de relleno.
- ✓ Elasticidad: debe ser capaz de soportar vibraciones o cargas dinámicas sobre la chapa así como cambios bruscos de temperatura, evitándose que se agriete o se desprege la masilla y las posteriores capas de pintura.
- ✓ Fácil lijado: Puesto que posterior al proceso de enmasillado, la masilla es lijada para conseguir la planitud deseada, así como adherencia para los siguientes procesos de pintura.

- ✓ Baja porosidad: una vez seca no ha de producir excesivos poros.
- ✓ Resistencia: tiene que poseer resistencia tanto mecánica como química, frente agentes externos como golpe, disolventes, desengrasante.

5.5.4.1.- Clasificación de las masillas

- **Masilla de Poliéster Estándar:**

Masilla utilizada para rellenar grandes superficies debido a su gran poder de relleno, utilizada en la fabricación y reparación de vehículos industriales tienen el inconveniente de ser masillas porosas.

Características:

Color	Gris
Sólidos en peso	84.7 +/- 1 %
Sólidos en volumen	79.1 +/- 1 %
Densidad	1.24 g/cm ³ +/- 0.05
Tiempo	20 - 30 seg
Rendimiento teórico	2.8 m ² /l a 10 mils de espesor seco

Tabla 5-2 Característica de las masillas.

Homogeneizar con espátula antes de usarse.

Mezclar el producto con espátula, tomar la cantidad de masilla requerida para reparar el área y mezclar con el endurecedor.

Utilice 3% de endurecedor por cada litro de masilla. Una vez homogeneizada la mezcla aplique inmediatamente. El tiempo de vida útil de la mezcla es de aproximadamente 6 minutos en condiciones normales (18 - 22 °C y 50 % de humedad relativa).

Después de lijar la masilla se puede aplicar fondo, lacas y acabados para repinte automotriz.

No requiere disolvente. Aplicar tal cual después de catalizado.

SECADO:

Para lijar: 10 - 12 minutos a 30 °C

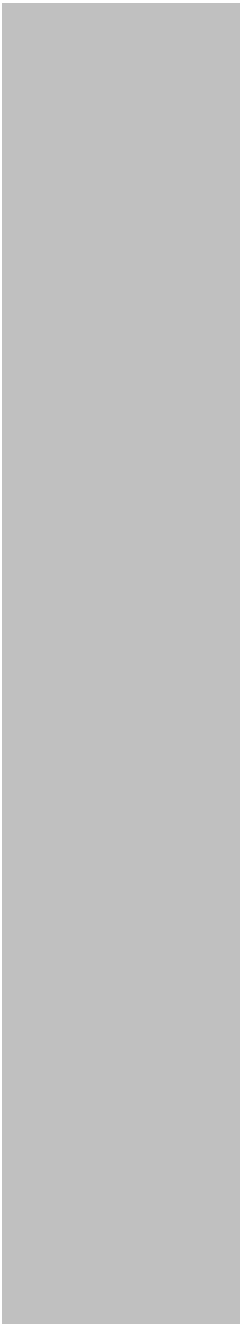
 12 - 16 minutos a 20°C

- ✓ No mezclar la masilla con otro producto.

- ✓ Producto altamente inflamable. Usarlo con ventilación adecuada y mantenerlo alejado del fuego. Después de usarlo conservar el envase bien cerrado en lugar fresco y seco.
- ✓ En caso de contacto con la piel, lave el área afectada con abundante agua. Si se ingirió por error, no inducir al vómito y buscar atención médica inmediata. Si el contacto es con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua y buscar atención médica.

- **Masilla a la piroxilina:**

- ✓ Masilla Colorada: Esta masilla a diferencia de la masilla poliéster, viene en color Rojo.
- ✓ Se utiliza especialmente para pequeños retoques como poritos que no se quitan lijándolos.
- ✓ Se debe lijar en seco con cualquier tipo de lija. Se recomienda usar lijas al agua que vayan desde la 60 hasta la 220.
- ✓ Su secado al tacto es de aproximadamente 5 minutos dependiendo el volumen de masilla colocada.
- ✓ Debe aplicarse con una espátula de goma (Facilita el trabajo).
- ✓ Viene en envases de 1kg o más.
- ✓ A diferencia de la Poliéster, seca mucho más rápido porque generalmente no se utiliza mucho volumen. Siempre el tiempo va a depender de la cantidad utilizada.
- ✓ Esta masilla ya viene catalizada, así que ya viene lista para ser usada.
- ✓ Tiene olor pero no tanto como la masilla poliéster. De todas formas debemos utilizar mascarilla y guantes para nuestra protección.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



6.1.- CONCLUSIONES:

- Al término del proyecto pudimos demostrar nuestros conocimientos adquiridos durante la carrera.
 - ✓ Sistema de distribución
 - ✓ Sistema de refrigeración
 - ✓ Sistema de lubricación
 - ✓ Sistema eléctrico del motor

- Hemos aprendido como se trabaja con fibra, masilla y pintura, teniendo buenos resultados.

- Mejoramos la alimentación de carga al sistema eléctrico colocando un alternador de mayor amperaje con un relé interno.

- Al adaptar un electro ventilador en el radiador y un trompo de temperatura estamos optimizando el trabajo del motor debido a que el conjunto motriz va a mantener su temperatura de trabajo ideal en 90°C.

6.2.- RECOMENDACIONES:

Nuestras recomendaciones están dirigidas a los futuros mecánicos emprendedores, ellos deberán analizar e investigar a fondo los procesos descritos a lo largo del proyecto, y si es posible, mejorarlos.

- Trabajar con las herramientas indicadas para cada caso.
- Tener un espacio de trabajo limpio y seguro.
- Coordinar con antelación cada responsabilidad de los participantes.
- Trabajar con compromiso y seriedad, buscando el bien común y no el personal.
- Saber lo que se va hacer y saber cómo hacer.
- Conocer el mercado automotriz, repuestos y talleres especializados.
- Contar con el presupuesto necesario y usarlo en lo primordial dejando lo adicional para el final.
- Usar las protecciones necesarias en cada trabajo. (gafas, mascarillas, guantes, orejeras, etc.)

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS



7.1.- Bibliografía:

7.1.1.- Textos de Referencia

- Manual de Taller de Chevrolet Chevette, 1980.
- Manual de Automóviles, Arias Paz, 2010.
- Manual de Reparación de Sistemas de Aire Acondicionado Automotriz, Mitchell, 1988; Tomo I.
- Manual de Reparación de Sistemas de Aire Acondicionado Automotriz, Mitchell, 1988; Tomo II.
- Equipos de Aire Acondicionado para Automóvil, Carlos Arroyo Sanjuán, 1991.
- Air Conditioner & Heater Manual, Louis C. Forier, 1976.
- Manual de Pinturas Cóndor S.A. "MASILLA MUSTANG"

7.1.2.- Referencias Virtuales

- www.aymesa.ec/index.php/historia
- www.manualesdemecanica.com
- www.mecanicoautomotriz.org
- www.todomecanica.com

7.2.- Anexos:

7.2.1.- Fotos finales del Proyecto

