ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Programa de Tecnología en Mecánica

Proyecto Tecnológico

Reconstrucción del Vehículo **TOYOTA STOUT 2200**, año 1989

Trabajos Mecánicos, Eléctricos, Chapistería y Pintura.

Previo a la obtención del título de:

Tecnólogo en Mecánica automotriz

Autores:

Hugo Marcelo Tamame Naranjo.

Jonathan Cristian Arteaga Gavilánez.

Henry Delfín Calapucha Grefa.

TUTOR

Ing. Abdón Carrera

Guayaquil – Ecuador

2009 - 2010

AGRADECIMIENTO

Para todas las personas que de diferentes formas fueron parte de la realización de este proyecto va nuestro más fraterno e inigualable agradecimiento por la labor realizada desinteresadamente.

Hugo Marcelo Tamame Naranjo.

Jonathan Cristian Arteaga Gavilánez.

Henry Delfín Calapucha Grefa.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado de manera especial a todas las personas que con su espíritu colaborador nos han apoyado, guiado con sus sabios conocimientos y consejos brindándonos seguridad, confianza en la realización de este proyecto para así llegar a un feliz término.

Hugo Marcelo Tamame Naranjo.

Jonathan Cristian Arteaga Gavilánez.

Henry Delfín Calapucha Grefa.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

……………………………………………

Ing. Cristóbal Villacís

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 de graduación nos corresponde exclusivamente y el patrimonio es derecho único de la "ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

Tamame Naranjo Hugo Marcelo

Arteaga Gavilánez Jonathan Cristian

Calapucha Grefa Henry Delfín

RESUMEN

En los talleres de mantenimiento de la Espol se encontraba una camioneta Toyota Stout 2200, Station Wagon, permaneció abandonada por más de 5 años, debido al recalentamiento del motor produciendo agarrotamiento del conjunto móvil. Habían intentado repararlo pero por razones desconocidas suspendieron su reparación y dejaron el motor con sus partes desarmadas a la intemperie, convirtiéndolo prácticamente en chatarra, al observar esta situación el Director Del Instituto de Tecnologías Máster Edwin Tamayo, nos preguntó si seriamos capaces de Reconstruir esta camioneta tipo Station Wagon en lo que respecta a: reparación de los sistemas del vehículo, latonería, chapistería y pintura. Nosotros aceptamos este reto.

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

Fase 1: Desarmado, limpieza, verificación y diagnóstico del vehículo.

Fase 2: Rectificación del motor, reutilización de componentes y compra de repuestos.

Fase 3: Ensamblaje del motor y sistemas del automóvil.

Fase 4: Pintado del vehículo, verificación y reajuste de componentes.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

INFORME SOBRE LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBIÓ EL VEHÍCULO

0-2. TOYOTA STOUT 2200

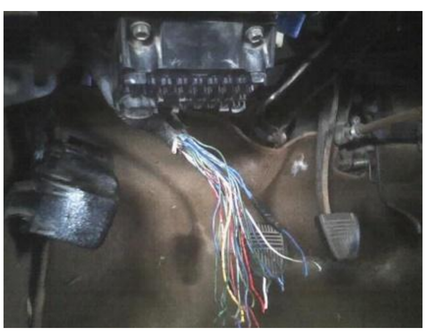
0-1. PARTES DEL MOTOR

0-3. PARTES CORROÍDAS

0-4. DIFERENCIAL, SUSPENSIÓN TRASERA Y ESPACIO DEL MOTOR

La camioneta marca **Toyota** Modelo **Stout** es una excelente camioneta, se ha comprobado que su período de utilidad es muy largo aun en trabajo pesado, sin embargo no es inmune a situaciones adversas de deterioro.

Debido al tiempo que ha permanecido el vehículo ya citado a la intemperie, este



0-5. **CABLEADO ELÉCTRICO**

se ha ido deteriorando y oxidando periódicamente durante 5 años hasta llegar al estado en que lo recibimos, donde sus componentes han perdido sus propiedades y es mejor reemplazar algunos componentes de todos los sistemas del vehículo. ***Ver Presupuesto CAPÍTULO. 8***

El motor se encontró desarmado, incompleto y oxidado. El cigüeñal presentaba oxidaciones profundas por lo que tendrá que ser rectificado.

0-6. GOLPE EN LA PARTE IZQUIERDA

La carrocería tenía golpes profundos aunque no incide en el buen funcionamiento del vehículo, será reparado y pintado. Se completará las partes faltantes tales como: Vidrio de puerta derecha, manijas de puertas, retrovisores interior y laterales, cinturón de seguridad, se sustituirá todos los faros del vehículo y se dará mantenimiento a las partes que están en regular estado como: la mascarilla, tablero

El tanque de combustible será reparado.

El sistema eléctrico presentaba algunos faltantes como: motor limpia parabrisas, bobina, alternador, motor de arranque, cables del sistema de encendido, regulador de voltaje, conector hembra principal, fusibles, flasher, batería, cables de batería. El cableado eléctrico estaba en mal estado.

El chasis no tenía corrosiones profundas. Las partes del sistema de suspensión como: amortiguadores, cauchos, serán sustituidos.

0-7. DESMONTAJE DEL CHASIS

En el sistema de frenos será reemplazado el cilindro principal, presenta corrosiones internas.

El sistema de dirección tenía unos faltantes como: el cajetín de dirección, el brazo pitman, carcaza del volante.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, con su Instituto de Tecnologías está formando profesionales capaces de asumir retos, para ello sus profesores enseñan a los estudiantes a ser investigativos, a trabajar en equipo y resolver problemas rutinarios y de excepción que nos hace diferentes a los alumnos de las demás universidades.

Basado en estas primicias y al estar cerca de concluir nuestra formación académica, realizamos este proyecto de **"Reconstrucción del Vehículo Toyota Stout 2200, Año 1989, Trabajos Mecánicos, Eléctricos, Chapistería Y Pintura"** para aplicar nuestros conocimientos adquiridos en las materias dictadas en la unidad académica del PROTMEC.

1.1 ANTECEDENTES

El Proyecto Tecnológico de Graduación "Reconstrucción del Vehículo **TOYOTA STOUT 2200**, año 1989 Trabajos Mecánicos, Eléctricos, Chapistería y Pintura**"**, empezó como una forma de recuperar maquinaria valiosa de la ESPOL, que se estaba deteriorando con el paso del tiempo y está a la vez podría ser útil en otros proyectos de la ESPOL, como es el caso del CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS ESPOL – AMAZONÍA.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la amazonia existe un centro de transferencia y desarrollo tecnológico de la ESPOL el cual se encuentra destinado a trabajos de carácter investigativo en lo que tiene que ver con tratamiento de desechos sólidos. Se encuentra alejado de la cuidad del Puyo para lo cual se requiere la disponibilidad de un vehículo para la parte logística.

1.3 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 estado óptimo para su funcionamiento. Interpretar los manuales de servicio y reparación para realizar un correcto diagnóstico, respetando los ajustes y tolerancias dadas por el fabricante. Será bastante laborioso por cuanto el motor fue desarmado y sus partes están en un completo desorden. No solo se procederá a la reparación del motor sino también a los sistemas de dirección, suspensión, transmisión, sistema eléctrico y pintura del vehículo para dejarlo operativo.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender a diagnosticar, reparar motores y demás sistemas del automóvil.
- Conocer cuáles son los procedimientos para enderezado, preparación y pintado de un vehículo.
- Trabajar en equipo y servir de ejemplo hacia los demás estudiantes.
- Aplicar correctamente lo establecido en el manual de taller y reparación.
- Dejar el vehículo en perfectas condiciones de operación y se lo pueda usar de acuerdo a las necesidades del PROTMEC.
- Realizar un análisis de los tiempos de reparación dados por el fabricante versos el tiempo que hemos empleado en los talleres del PROTMEC.
- Durante el proceso de trabajo se aplicará las normas y procedimientos de seguridad industrial y medio ambiente.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La Espol continuamente da de baja a vehículos por cumplir su tiempo de vida útil, por daños en sus sistemas los cuales son muy costosos para su reparación, o por no poderlos reparar por tal motivo aprovechamos este recurso que iba a ser vendido como chatarra. Se realizó una inspección general al vehículo y se determinó que era factible su reparación ya que sus partes principales estaban en buenas condiciones, por esta razón gestionamos que sea trasladado a los talleres del PROTMEC para la reconstrucción total del vehículo marca Toyota modelo Stout 2200 como proyecto de graduación.

1.6 PLAN DE TRABAJO A REALIZAR.

Nuestro plan de trabajo a realizar consiste en inspeccionar, medir, verificar, limpiar, reutilizar, rectificar, cambiar, montar partes y piezas, en el tiempo establecido por el "PROTMEC" el mismo período que será considerado a partir de la aprobación para la ejecución del proyecto, tiempo en el cual iremos trabajando de forma progresiva hasta culminar cuando el vehículo 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.

Ver Anexo 2 *Diagrama de Gantt.*

1.6.1 Primera fase.

- Ver la condición actual en la que se encuentra el vehículo y trasladarlo a los talleres del PROTMEC desde los talleres de mecánica de la ESPOL.
- Inspección, limpieza, y medición de los componentes del motor (cigüeñal, pistones, rines y brazos de bielas).
- Diagnóstico y limpieza del sistema de dirección, suspensión, transmisión.
- Diagnosticar las partes eléctricas.
- Inspección y reparación de los componentes del sistema eléctrico: Alternador, motor de arranque, luces, caja de fusible y relés.

- Desmontaje de la carrocería y sus componentes (puertas, cableado del sistema eléctrico y componentes, panel de instrumentos, asientos, volante, sistema de calefacción, guardapolvo.
- Inspección del estado de la latonería del vehículo (puertas, maletero, guardafangos, techo, capot y bisagras).
- Inspección, verificación y limpieza de la tapicería del vehículo.
- Desmontaje de la tapicería.
- Cotización de repuestos.

1.6.2 Segunda fase.

- Rectificación de componentes.
- Reutilización de partes en buen estado.
- Compra de repuestos y accesorios.

1.6.3 Tercera fase.

- Verificación y armado de componentes del motor
- Montaje del motor y sus accesorios (llenar todos los fluidos, conectar mangueras de agua y bomba de combustibles).
- Verificación y montaje de los componentes que se encuentran en los distintos sistemas del vehículo (frenos, suspensión, cañerías, transmisión, luces direccionales, estacionamiento, guías, luces de piloto, etc.).
- Reparado, enderezado y preparado de la carrocería.

1.6.4 Cuarta fase.

- Reajustes 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 (chasis, carrocería y demás componentes.
- Montaje de la tapicería.
- Pulido de la pintura.
- Presentación del Proyecto.

CAPÍTULO II

MOTOR

2 MOTOR

2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHÍCULO	
Marca	Toyota
Modelo:	Stout
Año:	1989
Tipo:	Camioneta
Nº de Chasis:	YK 110 – 9004249
Procedencia:	Japonés
Sistema de Suspensión	Eje rígido
Sistema de Frenos	Tambor
Sistema de Transmisión	Manual
Sistema de dirección	Cajetín, tornillo sin fin
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MOTOR	
Nº Del Motor:	4Y 0317051
Sistema de distribución	OHV
Cilindrada:	2.2Lit
Número de Cilindros:	4
Relación de Compresión	8.8:1
Diámetro de cilindros	90 mm
Carrera del pistón	86 mm
Sistema de Encendido	
Bobina de encendido	Marca Denso
Tipo	Convencional
Orden de encendido	1-3-4-2
Avance de encendido	4ª APMS
Ralentí	750 RPM
Voltaje de batería	12 V
Señales	Polea
Sistema de Combustible	
Presión del sistema	0,2 bar
Tipo de Bomba de Combustible	Mecánica
Tipo Alimentación de combustible	Carburador
Tipo de Combustible	Gasolina

2.2 DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Cuando recibimos el motor, se encontraba desarmado en un 80%. No se pudo hacer las pruebas de diagnóstico siguientes:

- Medición de la compresión del motor.
- Medición de la pérdida de compresión del motor.
- Verificación de la presión de aceite del sistema de lubricación del motor.
- Verificación de la presión del sistema de refrigeración del motor.
- Inspección visual de los gases de escape.

Realizando estos procesos de análisis podríamos haber llegado a las posibles fallas y defectos del motor.

2.3 PROCESO DE DESMONTAJE DEL MOTOR

El motor se encontró desarmado en los talleres de mantenimiento de la Espol. Las partes desmontadas presentaban oxidaciones profundas debido al tiempo que permanecieron abandonadas a la intemperie.

PARTES DESMONTADAS	
Volante de inercia	**Caja de cambios**
Block de cilindros	Cigüeñal
Rines y pistones	Carburador
Múltiples de admisión y escape	Brazos de biela
Cabezote	Mangueras

***Tabla 1**. Partes desmontadas del motor.*

2-1. DESMONTAJE DEL MOTOR

2.4 PROCESO DE DESARMADO DEL MOTOR

El cabezote fue la parte que aún se encontraba ensamblado (válvulas, resortes, eje de balancines, taqués). El proceso fue el siguiente:

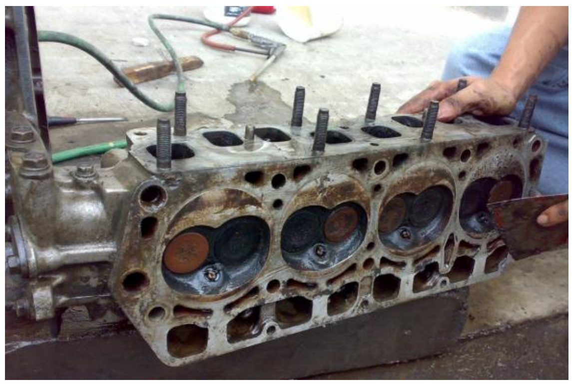
- Se utilizó un compresor de válvulas realizado por nosotros, apto para el desmontaje de las válvulas con facilidad.
- Colocamos el compresor de muelles de válvulas en la posición indicada.
- Presionamos la manija del compresor de muelles de válvulas y retiramos los seguros, muelles, válvulas.

2-2. DESARMADO DEL MOTOR (CABEZOTE)

- Ordenamos de acuerdo al número de cilindro correspondiente al momento de la extracción.

2.5 LIMPIEZA DEL MOTOR

Este proceso fue importante por que permitió hacer una buena inspección



2-3. LIMPIEZA DEL MOTOR (CABEZOTE)

de los componentes, se realizaron los siguientes pasos:

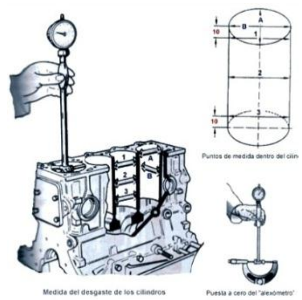
- Preparamos una mezcla con características biodegradables
- Colocamos el block de cilindros y la culata en un recipiente con la mezcla preparada.
- Con la ayuda de una brocha, pistola pulverizador de aire comprimido, limpiamos la suciedad y grasas.
- Se limpió todos los componentes del conjunto móvil, cabezote, con las válvulas, muelles, chavetas, barra de levas, bomba de agua, bomba de aceite, pernos y demás elementos que hay en el motor.
- Se secó con aire a presión y una franela.

2.6 INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR

La inspección de los componentes del motor se la realizó con los instrumentos adecuados para diagnosticar.

2.6.1 Inspección Del Block De Cilindros

- Se medió en la parte superior por debajo de la ceja (punto 1) y en la parte inferior del cilindro con el alexómetro, haciéndose tres mediciones tomando como referencia el eje A y B.



Conicidad = (Ø inferior – Ø superior) de los cilindros. Ejemplo (A3-A1)

Ovalamiento =Eje A – Eje B

MEDICIONES DEL DESGASTE DE LOS CILINDROS					
MEDIDAS	CILINDROS				Diámetro 90,00 mm
	1	2	3	4	Tolerancia
A1	-0,01	0,01	-0,01	-0,02	
A2	0.00	0,00	-0,02	-0,02	
A 3	-0,02	0,01	-0,01	-0,03	
B 1	-0,04	-0,02	-0,02	-0,03	
B 2	-0,03	-0,04	-0,03	-0,03	
B 3	-0,03	-0,01	-0,02	-0,02	
Conicidad **(A3-A1)**	0,01	-0,02	0.00	0,01	± 0,04
Ovalamiento **(A1-B1)**	0,03	0,04	0,02	0,01	± 0,04

Tabla 2. Mediciones del desgaste de los cilindros

Conclusión:

Las medidas de ovalamiento y conicidad de los cilindros se encontraron dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

NOTA. *Se rectificó porque el cilindro tres presentó rayaduras profundas.*

2.6.2 Inspección de los Pistones

- Se determinó que el block de cilindros va a ser rectificado, por lo tanto los pistones tienen que ser reemplazados a su medida. Por lo cual ya no fue necesario una inspección completa.

2.6.3 Inspección del cigüeñal

Para la medición del cigüeñal se realizó las siguientes pruebas o procesos detallados a continuación.

OVALAMIENTO

Utilizamos un micrómetro para medir exteriores de 50 a 75 mm, se mide los muñones de apoyo del cigüeñal en dos planos perpendiculares (X; Y).

Ovalamiento = X – Y

Si su ovalamiento es mayor a lo establecido en el manual debe ser rectificado.

CONICIDAD

Se mide el diámetro de los muñones del cigüeñal en sus extremos.

Conicidad = Y – Y1

MEDIDAS (mm)	MEDICIÓN DE MUÑONES DEL CIGÜEÑAL				
	1	2	3	4	5
VALOR NOMINAL	67,96				
LIMITE	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
X	67,93	67,93	67,935	67,93	67,93
Y	67,94	67,938	67,935	67,93	67,935
OVALAMIENTO **(X – Y)**	**0,01**	**0,008**	**0,00**	**0,00**	**0,005**
Y	67,94	67,935	67,933	67,938	67,935
Y1	67,94	67,935	67,935	67,933	67,935
CONICIDAD **(Y – Y1)**	**0,00**	**0,000**	**0,002**	**0,005**	**0,000**

***Tabla 3.** Mediciones en el muñón de bancada*

MEDIDAS (mm)	MEDICIÓN DE MUÑONES DE BIELA			
	1	2	3	4
VALOR NOMINAL	56,96	56,96	56,96	56,96
LIMITE	0,06	0,06	0,06	0,06
X	56,93	56,93	56,932	56,933
Y	56,93	56,935	56,932	56,935
OVALAMIENTO **(X – Y)**	0,00	0,005	0	0,002
Y	56,93	56,93	56,93	56,939
Y1	56,93	56,932	56,93	56,935
CONICIDAD **(Y – Y1)**	0,00	0,002	0,00	0,004

***Tabla 4** Mediciones de muñón de biela.*

CONCLUSIÓN: Las medidas de ovalamiento y conicidad realizadas en el cigüeñal estuvieron dentro de los rangos permitidos por el fabricante.

NOTA: *Se lo rectificó porque presentaba rayaduras profundas.*

DEFLEXIÒN DEL CIGÜEÑAL

- Se apoyó el cigüeñal en dos cojinetes de bancada de los extremos.

2-4. DEFLEXIÓN DEL CIGUEÑAL

- Se montó el reloj comparador con la base magnética en el tercer muñón dando vueltas al cigüeñal para observar si hay algún movimiento.
- Sus medidas fueron: 0 no tubo deflexión.

2.6.4 Inspección de componentes del Cabezote

La mayoría de los componentes del cabezote se encontraban en mal estado, llenos de corrosión por lo cual fue necesario cambiar lo siguiente:

PARTES SUSTITUIDAS	
Válvulas de admisión	Retenedores de aceite
Válvulas de escape	Guías de válvulas

***Tabla 5.** Partes Sustituidas del cabezote*

MEDIDAS (mm)	**MEDICION ASIENTO DE VALVULAS**			
	1	**2**	**3**	**4**
ADMISIÓN	2,2	1,9	2,05	1,9
ESCAPE	2,6	2,54	2,6	2,57
ESTÁNDAR	1,7 ≈ 2,3			

***Tabla 6.** Medición Asiento de válvulas*

CONCLUSIÓN. Los asientos de válvulas están fuera del rango permitido por el fabricante por esta razón fueron reemplazados.

Los demás componentes como son el eje de balancines, balancines, resortes, taques, varillas se aplicó mantenimiento y fueron reutilizados.

NOTA. *El cabezote fue cepillado por presentar picaduras debido a la corrosión.*

2.6.5 Inspección y limpieza del sistema de refrigeración.

EL RADIADOR: Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de refrigeración del motor se envió el radiador a un taller especializado para realizar un mantenimiento y baqueteado.

LA BOMBA DE AGUA: Se encontraba corroída por óxido, totalmente trabada, sus hélices estaban rotas y muy desgastadas.

EL VENTILADOR: Se encontraba en perfectas condiciones solo necesitó una limpieza para quedar operativo nuevamente.

TAPA DEL RADIADOR. Se revisó las válvulas de presión y depresión con sus respectivos cauchos y utilizando el comprobador de estanqueidad del radiador se verificó que la válvula de la tapa abra a los 12 psi.

2.7 LISTA DE TRABAJOS DE RECTIFICACIÓN

	RECTIFICADORA MOSQUERA		
	MOTOR 4Y		
Ítem	**Detalle**	**Precio**	
1	Rectificar cigüeñal	$ 48	SERVICIOS
2	Rectificar cilindros	$ 48	
3	Instalar pistones en bielas	$ 16	
4	Rectificar asientos de válvulas	$ 64	
5	Instalar guías de válvulas	$ 16	
6	Instalar buje barra de levas	$ 15	
7	Prueba hidrostática del cabezote	$ 15	
8	Pista del retenedor del cigüeñal	$ 48	

Tabla 7. *Trabajos en la rectificadora.*

NOTA: *Los cilindros se los rectificó a una medida de 0,75 mm, cigüeñal a una medida de 0,25 mm, el motor ya ha sido rectificado anteriormente.*

2.8 COMPRA DE REPUESTOS

Para la compra de repuestos se designó al señor José Luzardo como encargado de la ESPOL para adquirir los repuestos originales, los trámites para el reembolso de pagos por parte del departamento financiero de la ESPOL, estaba a cargo de la analista Julia Villacreces.

La adquisición de los repuestos fue motivo de retraso en el avance del proyecto debido a que no se encontraban en stock en ese momento en la ciudad de Guayaquil y que tuvieron que ser pedidos a su matriz de Toyota en la ciudad de Quito.

2.9 INSPECCIÓN DE COMPONENTES PARA MONTAJE DEL MOTOR

Se recomienda limpiar e inspeccionar las partes intervenidas a procesos de rectificación con el fin de liberar de suciedad, polvo los componentes. Garantizando así un buen funcionamiento del motor.

2.10 VERIFICACIÓN DE PARTES RECTIFICADAS

Para un buen armado y un correcto funcionamiento del motor se recomienda la verificación de las partes rectificadas, para comprobar que la Rectificadora haya realizado bien su trabajo, respetando los límites y tolerancias. Los procesos de verificación consistieron en la medición de los cilindros (conicidad, ovalamiento) y la medición de los diámetros de bancada, biela y cigüeñal, como también la luz de lubricación entre cigüeñal y cojinetes de biela, bancada.

2.11 VERIFICACIÓN DE PARTES NUEVAS

Todos los repuestos adquiridos para este vehículo son originales, por ende fue necesario revisar antes de usarlos ya que no existía devolución si ya los usábamos, para lo cual adquirimos un manual de partes de la Toyota Stout 2200 para realizar los pedidos y también para verificar que sea el repuesto correcto.

2.12 ARMADO DEL MOTOR

MONTAJE DE LOS ¾ DEL MOTOR: Se realizó una inspección y limpieza de los componentes del motor para evitar que exista rebabas o suciedad que pueda afectar el funcionamiento del motor.

2-5. MONTAJE DE PARTES MÓVILES DEL MOTOR

Montaje del cigüeñal

- Se ubicó el block de cilindros en un lugar apto para trabajar.
- Instalamos los cojinetes ya lubricados en las bancadas del block asiendo coincidir los orificios de lubricación.
- Montamos el cigüeñal.
- Se lubricaron los cojinetes y se instalaron en las tapas principales.
- Instalamos las tapas principales con el torque respectivo y el sentido de apriete de adentro hacia afuera.

Montaje de Bielas, Cojinetes y Pistones

- Se verificó que este acoplado correctamente los pistones en las bielas.

- Se instaló los rines respectivos en cada pistón en su correcta posición.
- Para montar los pistones se utilizó una faja para comprimir los rines.
- Previo al procedimiento los cilindros tienen que estar bien lubricados.
- Finalmente se procede a instalar las tapas de biela.

***Ver Anexo 4**. Tabla de torques de apriete del motor*

Montaje del árbol de levas

- Se inspeccionó que los bujes nuevos estén correctamente instalados y libres de rebaba.
- Luego se montó el árbol de levas en el block del motor.
- Se verificó que gire correctamente.
- Se acopló la placa de empuje y piñón del árbol de levas.

***Ver Anexo 4**. Tabla de torques de apriete del motor*

Ensamblado del cabezote

2-6. PARTES DEL CABEZOTE

- Se inspeccionó las nuevas válvulas de admisión y de escape.

- Para el asentamiento de las válvulas se usó una ventosa, pasta de esmerilado y se realizó el respectivo asentamiento.
- Se hace un movimiento circular con la ventosa para que la válvula con su asiento liberen asperezas e imperfecciones y hermeticen en un 100%.

2-7. ASENTAMIENTO DE VÁLVULAS

- Se maca las válvulas para no confundirla con las demás.
- Se procede a instalar los retenedores de aceite de las válvulas.
- Instalamos las válvulas y los resortes.
- Usando la prensa de válvulas, se comprimió los resortes y se instaló las chavetas, este procedimiento se aplica en las demás válvulas.

2.13 ENSAMBLADO DEL MOTOR

Ya ensamblado los ¾ del motor y parte del cabezote se procedió acoplar estos conjuntos.

2-8. INSTALACIÓN DE RESORTES Y CHABETAS DE VÁLVULAS

- Se limpió la parte superior del block y se instaló el empaque teniendo en cuenta su dirección.
- Se procedió a ajustar los pernos de adentro hacia afuera en tres fases.
- Se cargó los taques hidráulicos y se los instaló.
- Posteriormente se montó las varillas de empuje, verificando que no estén dobladas ni que tengan ninguna avería.
- Colocamos los balancines, resortes en su eje respectivamente y ubicamos cada varilla de empuje en cada balancín.
- Procedimos a dar torque en los pernos que lo sujetan (25 Nm), para que ajuste las varillas y queden accionadas.

2-9. MONTAJE DE BALANCINES

- Se cambió el empaque de la tapa válvulas y se la instalo.

Ver Anexo 4*. Tabla de torques de apriete del motor*

Instalación del Volante de Inercia

- Montamos el retenedor posterior con su respectivo empaque.
- Instalamos el volante de inercia ubicándolo en la posición correcta.

- Se instaló el disco de embrague y el plato de presión en el volante de inercia teniendo en cuenta su posición y el centrado del mismo.

2-11. INSTALACIÓN DEL SELLO DE ACEITE POSTERIOR

2-10 .INSTALACIÓN DEL VOLANTE DE INERCIA

- Posteriormente se montó la bomba de aceite y se acopló el cárter con su respectivo empaque.

***Ver Anexo 4**. Tabla de torques de apriete del motor*

- Posteriormente se ensambló el múltiple de admisión y escape, tomando siempre en cuenta el sentido de ajuste de adentro hacia afuera.

***Ver Anexo 4**. Tabla de torques de apriete del motor*

Montaje de bujías: Las bujías se calibraron a 0,8 mm de separación entre los electrodos y se instaló utilizando la herramienta adecuada.

***Ver Anexo 4**. Tabla de torques de apriete del motor*

2-12. INSTALACIÓN DE BOMBA DE ACEITE

2.14 SINCRONIZACIÓN DEL MOTOR

Se mueve el volante hasta que el pistón número uno esté en el PMS (punto muerto superior) de la etapa compresión.

Se hace lo mismo con el cabezote para lo cual se giró el árbol de levas hasta que las

2-13 . SINCRONIZACIÓN DEL MOTOR

válvulas de admisión y escape del cilindro número 1 estén cerradas es decir en compresión para lo cual se comprueba por medio de los balancines, estos no deben estar presionando a las válvulas. Ya sincronizando el cigüeñal con el árbol de levas se procedió a montar sus respectivos piñones.

Se instaló la guía de cadena y cadena de distribución teniendo precaución que no se muevan los piñones, luego se instaló el templador de cadena.

Montaje del Distribuidor: Una vez sincronizado el motor se acopló el distribuidor con sus platinos calibrados a 0,4 mm de abertura.

2.15 MONTAJE DEL MOTOR

- Cuando ya estaba el chasís pintado lo primero que se montó fue el motor.

➢ Después de tener listo el motor en la mesa del taller de reparación, procedimos a utilizar una pluma transportable y una soga con la cual

sostuvimos el conjunto motriz. Luego de pasar todo el proceso de montaje del motor realizamos la conexión de los elementos de encendido, distribución, carga, batería.

2.16 MONTAJE DE ACCESORIOS

Sistema de Refrigeración

Se instaló la nueva bomba de agua y el ventilador.

➢ A continuación se montó la toma de agua y los ductos de circulación para la calefacción.

➢ El Termostato se colocó en la toma de agua en la posición específica, este termostato permite el paso del refrigerante a los 82ºc.

2-15 . UBICACIÓN DEL MOTOR EN CHASIS

2-14 . TRASLADO DEL MOTOR

- El radiador se lo ensambló por la parte superior y se conectó las mangueras de entrada y salía de refrigerante.

Alternador

- Se instaló la base de sujeción, base de regulación para acoplar el alternador.
- Se lo reguló con la banda para su respectivo temple, esta banda a su vez transmite el movimiento del cigüeñal a la bomba de agua y alternador para su respectivo funcionamiento.

Motor de arranque

EL motor de arranque es nuevo y se lo instaló.

Filtro de aceite

El filtro nuevo se lubricó en la parte superior donde está el o ‘ring luego se lo apretó con la mano.

2.17 AGREGAR FLUIDOS

Esta operación consiste en agregar el aceite lubricante al motor y refrigerante al sistema de refrigeración, para lo cual se agregó dicho lubricante en la cantidad de 1 galón de aceite con la denominación SAE 10W30, para el motor. En el sistema de refrigeración se agregó agua para realizar la prueba de estanqueidad para esto se conectó una bomba con un manómetro en la tapa del radiador y se incrementó la presión a 15 psi, de esta manera se comprobó que no hayan fugas de agua por mangueras, sellos, radiador ya comprobado que no había fugas se drenó el agua y se agregó el líquido refrigerante en la cantidad de 2 galones.

2.18 PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR

Una vez montados todos los accesorios del motor se verificó lo siguiente:

Verificación de la chispa:

En el sistema de refrigeración existió un problema ya que al momento de poner agua, nos dimos cuenta que existía una fuga de agua por un sello, por lo cual tuvimos que drenar toda el agua del sistema y desmontamos todos los sellos que tenía la Station Wagon para evitar posibles fugas después por los otro sellos cuando coja temperatura el motor debido a que eran sellos ya viejos.

Prueba de Presión de Aceite

Para comprobar la presión de aceite se desmonto el trompo de aceite y se instaló el equipo de presión de aceite.

Se colocó la batería y se procedió a darle arranque al motor.

El motor encendió al primer arranque y en ese momento se verificó la presión de aceite en el manómetro, la presión de aceite a ralentí fue de 65 psi.

En el transcurso de unos 8 minutos el motor alcanzo una temperatura de 85ºc, el termostato ya había abierto a los 82ºc y la temperatura variaba entre 83 y 87ºc.

El motor se lo mantuvo encendido durante unas dos horas.

Luego con la ayuda de un multímetro se comprobó si el alternador estaba cargando y positivamente dicho instrumento de medida arrojaba un voltaje de 12.87 V. y cuando se aceleraba alcanzaba los 13.78 V demostrando que el sistema de carga cumplía con sus funciones de manera satisfactoria.

2.19 AFINAMIENTO DEL MOTOR

Luego que el motor funcionó por algunas horas se realizó la verificación final de la calibración de platinos, bujías, chequeo de la banda del alternador y bomba de agua, ajuste del tiempo de encendido y puesta a punto.

Chequeo de avances de encendido

En esta prueba se utilizó la lámpara de tiempo para verificar el avance de encendido, este se encontraba con un adelanto de 8 a 800º RPM, se lo corrigió y se dejó en 4º a 750 RPM, quedando el motor muy estable.

CAPÍTULO III

SISTEMAS DEL AUTOMÓVIL

3 SISTEMAS DEL AUTOMÓVIL

3.1 SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Este vehículo cuenta con un sistema de transmisión manual de cinco velocidades con tracción trasera.

Este sistema se encontraba completo solo se le dio un mantenimiento.

3.1.1 Desmontaje y limpieza de componentes

La caja de cambios debido al largo tiempo que ha permanecido sin darle ningún mantenimiento ha ido acumulando grandes capas de grasa y suciedad, para su limpieza se utilizó espátulas, cepillo de alambres, desengrasantes y desoxidante.

3-1 . LIMPIEZA DE CAJA DE CAMBIOS

Para desmontar el cardán se retiraron los pernos de las crucetas delantera y posterior, luego se procedió a retirarlo para limpiarlo con desengrasante, lijarlo y posteriormente aplicarle una pintura anticorrosiva.

Para desmontar el diferencial se drenó el aceite de la corona luego con la ayuda de una gata hidráulica se retiraron los amortiguadores, las ballestas y las llantas.

Al diferencial se realizó un mantenimiento general de sus componentes encontrando que sus partes internas estaban en buenas condiciones, luego se lijó y pintó la parte exterior (funda).

3.1.2 Inspección y medición de componentes del Sistema de Transmisión

La inspección se la realizó primeramente comprobando que sincronicen todas las marchas correctamente para proseguir en el diagnóstico. La caja se encontraba en excelente estado, todas las marchas sincronizaban con suavidad, esto nos indicó que sus componentes se encontraban en buenas condiciones de operación, se la desarmo para hacerle una limpieza general.

3-2 . INSPECCIÓN DE COMPONENTES

Para esto se drenó el aceite que tenía, desmontamos la envoltura del embrague, retenedor frontal y la envoltura de extensión para realizar una limpieza general de sus piñones, ejes, sincronizadores.

El cardán se encontraba en buenas condiciones no tenía golpes ni torceduras, las crucetas estaban en buenas condiciones.

3.1.3 Montaje de componentes del sistema de transmisión

En la caja de cambios una vez limpios los componentes se procedieron a armarlos en una mesa, primero se colocó el retenedor y su tapa.

Para montar el cardán se procedió a poner grasa en el eje deslizante del cardan y las crucetas a continuación luego se lo procedió a montarlo.

Para el montaje del diferencial primero se colocaron las ballestas, luego con la ayuda de una gata hidráulica se la ubico en su lugar y se la sujeto con los pernos en U.

3.2 SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Este vehículo cuenta con un sistema de suspensión de eje rígido tanto en la parte delantera como en la posterior.

Este sistema se encontró completo, se realizó un mantenimiento y se cambiaron las partes en mal estado.

3.2.1 Desmontaje y limpieza de componentes del Sistema de Suspensión.

Para desmontar las ruedas se aflojaron los pernos de todas las ruedas, se procedió a embancarlo y posteriormente se retiraron las ruedas.

Para desmontar los amortiguadores se aflojaron las tuercas en el subconjunto ménsula y se procede a retirarlos.

Para retirar las ballestas se retiró las tuercas de sujeción del candado móvil, candado fijo con sus respectivos cauchos, las abrazaderas y se procedió a retirar las ballestas.

Para desmontar la barra estabilizadora se aflojaron las tuercas de pasador de la barra, luego se aflojo la cubierta de articulación.

3.2.2 Inspección de componentes

Los amortiguadores tenían golpes externos, se procedió a extraerlos y reemplazarlos.

Las ballestas se encontraban en buen estado, solo se procedió a lijarlas y pintarlas, todos los cauchos de los candados y pernos guías fueron cambiados porque estaban deteriorados.

Los bujes de la barra estabilizadora estaban deteriorados y rotos por este motivo fueron reemplazados.

También se cambió el conjunto de sujeción de la barra estabilizadora.

3.2.3 Montaje de componentes del Sistema de Suspensión

Para ensamblar las ballestas se instaló los cauchos en los candados móviles, fijos y se apretó las tuercas.

Para montar los amortiguadores primero se los cargó, esto se lo hace estirándolos y comprimiéndolos verticalmente se hace unas siete repeticiones, luego se procedió a montarlos con cauchos y tuercas nuevas.

Para montar la barra estabilizadora primero se insertó el pasador con los cauchos nuevos, se ajustó las tuercas y luego los bujes con sus respectivas cubiertas.

3.3 SISTEMA DE DIRECCIÓN

Cuenta con un sistema de dirección por cajetín de tipo tornillo sin fin y se compone de las siguientes partes.

Volante, soporte de la dirección, árbol de la dirección, juntas universales del árbol de dirección, cajetín de la dirección, palanca de ataque o palanca de mando, brazos de la rueda, barras de acoplamiento única de la dirección.

Este sistema no tenía cajetín, brazo Pitman ni el eje intermedio de la dirección, los cuales fueron comprados.

El eje intermedio de la dirección no se lo pudo conseguir por lo cual se realizó una adaptación que reemplace esta parte del sistema dándonos muy buenos resultados.

3.3.1 Desmontaje y limpieza de componentes del Sistema de Dirección.

Para desmontar el volante se removió la tuerca única, luego se aflojaron cuatro tornillos de soporte y se retiró el árbol de la dirección.

Para desmontar la barra de acoplamiento única se retiraron las binchas de seguridad y se aflojaron las tuercas, luego se procedió a retirarla.

3.3.2 Inspección y medición de componentes de la Dirección

Se inspeccionó los bujes y ejes de las articulaciones de la dirección, estos se encontraban con un desgaste excesivo por este motivo se cambiaron.

La rosca del terminal de la barra principal se encontraba aislada por este motivo se tuvo que cambiar las dos terminales.

El eje frontal no presentaba torceduras, estaba en buen estado.

3.3.3 Montaje de componentes de la dirección.

- Se instaló los bujes en la articulación de la dirección (pivote).
- Se acopló la articulación de la dirección en el eje frontal.
- Finalmente se instaló el pasador controlando la holgura con lainas entre la articulación de la dirección y el eje frontal.
- Luego se montó el muñón de la dirección y la barra de acoplamiento única.

- Se montó el cajetín y para insertar el brazo Pitman se compartió las vueltas del cajetín 2,75 vueltas para cada lado.
- Se ensambló el árbol de dirección acoplándolo con el eje intermedio al cajetín.
- Se ensambló el soporte de la dirección y por último se montó el volante.
- El cajetín se lo reguló hasta dejarle con una fuga de 15º. Esto se lo consiguió ajustando el perno de regulación.

3.4 SISTEMA DE FRENOS

El sistema de frenos que usa el vehículo es de tambor para las partes delantera y posterior. Constituido de las siguientes partes: Cilindro principal, cilindro secundario, servofreno cañerías, resortes, zapatas, tambor, purgas, pedal de freno, líquido de freno.

A este sistema se le dio un mantenimiento completo.

3-3 .ÓXIDO EN LOS TAMBORES

3.4.1 Desmontaje y limpieza de componentes

- ***Cilindro principal***: Se desmontaron las cañerías, se aflojaron los pernos de sujeción, se procedió a retirarlo y a desarmarlo totalmente.
- ***Frenos Frontal y Posterior:*** Se retiraron las ruedas, los tambores, para sacar las zapatas, seguros y resortes. Posteriormente se desmontó las zapatas y cilindros de freno de cada una de las llantas.

3-4 . DESMONTAJE DE ZAPATAS

3.4.2 Inspección y medición de componentes

El cilindro principal estaba corroído internamente por este motivo fue reemplazado.

En el servofreno se inspeccionó la válvula de retención de vacío. También se revisó el diafragma, este no presentaba rupturas ni desgaste.

Para determinar si las zapatas están dentro del rango permitido por el fabricante se midió su espesor, obteniendo un resultado de 7 mm. (**RANGO PERMITIDO: Mínimo 3 mm).**

No presentaron cristalización por lo tanto solo se realizó una limpieza.

3-6 . INSPECCIÓN DE ZAPATAS

3-5 . INSPECCIÓN DE TAMBORES

Se midió el diámetro de los tambores los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tambor	Medida actual	Medida máxima
Delantero derecho	290.5 mm	292 mm
Delantero izquierdo	290.1 mm	292 mm
Posterior derecho	290.9 mm	292 mm
Posterior izquierdo	290.3 mm	292 mm

Tabla 8. *Datos técnicos de tambores.*

3.4.3 Montaje de componentes

- **Servofreno y pedal de freno**: Se colocó los empaques en la parte trasera del reforzador de freno antes y después de la ménsula frontal, el mismo que se acopla a la carrocería mediante tornillos, la barra de empuje del cilindro principal se une a través de un gancho hacia el pedal de freno.

- **Cilindro principal**: Después de haber montado el servofreno se montó el cilindro nuevo el cual iba sujetado al servofreno por cuatro tornillos.
- **Cañerias de freno**: Se montó las cañerías cuidadosamente para no torcerlas ni romperlas y sujetadas con abrazaderas a la carrocería.
- **Cilindro Secundario, Zapatas y Tambor:** Se instaló el kit de reparación (zapatillas) de los cilindros secundarios para ser montados en cada zapata y se ensambló las cañerías, luego se instaló las zapatas con sus clavos de anclaje, resortes y tambor, este proceso se repitió para las cuatro ruedas.

3-7 . **MONTAJE DE COMPONENTES DE FRENOS**

3.4.4 Purgado y regulación del Sistema de Frenos

- **Purgado del sistema de frenos.** El primer punto para el purgado fue el cilindro principal luego la rueda más lejana que fue la rueda posterior derecha después la posterior izquierda y a continuación las ruedas delantera en el mismo orden.

- **Regulación de frenos:** Se realizó en los dos cilindros de cada tambor para lo cual se giró las llantas hasta dejarlas en 1 1⁄2 vueltas cada una.

3.5 SISTEMA DE EMBRAGUE

- En el sistema de embrague se inspeccionó sus componentes de los cuales faltaba el rulimán de empuje.
- Los cilindros estaban en perfectas condiciones.
- Se cambió el kit de reparación de los cilindros (principal y secundario).

3.5.1 Desmontaje y limpieza de componentes del embrague

- **Desmontaje del disco, plato de embrague y rulimán de empuje:** El disco y plato de embrague se encontraban desmontados, solo se realizó una limpieza.
- **Cilindro Principal y Secundario:** Se desmontó el cilindro principal y secundario y luego se procedió a desarmar y limpiar.

3.5.2 Inspección y medición de componentes

- **Inspección de cilindros**: En los cilindros se revisó pistones, zapatillas y cubre polvo.
  - Los pistones estaban en buen estado.

- Las zapatillas estaban tostadas por esta razón fueron reemplazados.
- Se chequeó las paredes de los cilindros, estos no presentaban ningún desgaste, rayaduras ni corrosiones.

➢ **Inspección del disco de embrague**: No presentaba cristalizaciones ni torceduras, su espesor era de 8 mm, se encontraba en buenas condiciones de funcionamiento.

➢ **Inspección del plato de embrague**: Se revisó los resortes de amortiguación, planitud del plato de embrague y que no tenga corrosiones ni cristalizaciones.

3.5.3 Montaje de componentes

Se instaló el disco con el plato de embrague, para esto se construyó un centrador con el cual ubicamos el disco y se dio un torque de 19 Nm al plato de embrague. Se acopló el rulimán de empuje y horquilla. A continuación se montó el cilindro principal y secundario con el nuevo kit de reparación conjuntamente con sus cañerías y por último el pedal del embrague.

3.5.4 Purgado del sistema de embrague

Primero se purgó el cilindro principal y luego el cilindro secundario, esto se lo realizó hasta que la horquilla tenga su desplazamiento máximo.

3.5.5 Verificación del correcto funcionamiento

Se embancó el vehículo, se dio arranque y se procedió a probar los cambios de velocidad hasta llegar al retro, se determinó que están bien porque engranan sin ningún problema.

3.6 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Tanque de combustible	Filtro de combustible	Carburador
Pre filtro	Bomba mecánica de combustible	Cañerías y mangueras

3.6.1 Desmontaje y limpieza de componentes

- **Tanque de combustible:** Para desmontar el tanque de combustible se desconectaron las cañerías y la manguera de llenado, se sacaron los pernos y se desmontó-.

  El interior del tanque se encontraba totalmente corroído y por esta razón se procedió a cortar parte del tanque.

  - Se retiró el óxido con la ayuda de una lija #80 y desoxidante.
  - Se aplicó una pintura epóxica apta para combustible.
  - Se utilizó un empaque de Neopreno para hermetizar el corte realizado en el tanque.

- **Bomba de combustible y Carburador:** La bomba de combustible se encontraba desmontada así como el carburador, el carburador se encontraba desarmado e incompleto.

3.6.2 Inspección y medición de componentes

- **Bomba de combustible:** No generaba la suficiente presión por este motivo se tuvo que reemplazarla.
- **Carburador:** Fue reemplazado porque no existían en el mercado las partes faltantes.
- **Cañerías:** No presentaban golpes, torceduras ni fisuras.

3.6.3 Montaje de componentes

- **Tanque de combustible**: Se procedió a montarlo y a conectar las cañerías de entrada y salida de combustible así como el ducto de llenado, también se conectó el cable del indicador del nivel de combustible.

3-8 Parte interna del tanque de combustible

- **Bomba de combustible:** Se instaló el aislador con sus empaques y se procedió a acoplarla, posteriormente se instaló las cañerías de entrada, salida y retorno.
- **Carburador:** Se montó el carburador y se conectó: cañería de combustible, cable del solenoide, ahogador y acelerador.

CAPÍTULO IV

SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL

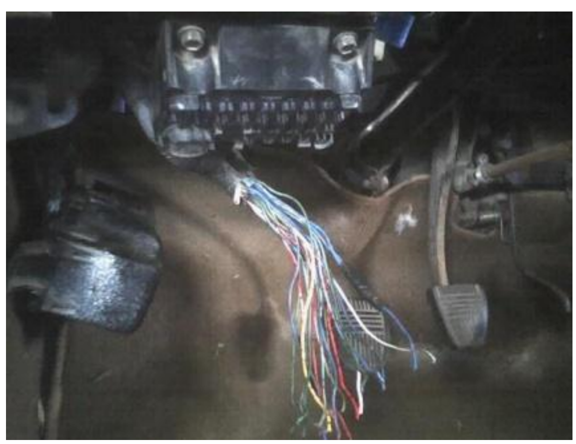
4 SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL

En el sistema eléctrico se encontró deteriorado así como también faltantes de partes.

FALTANTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO		
Switch	Conectores	Alternador
Motor de arranque	Regulador	Flasher
Motor limpia parabrisas	Faros	Focos
Bobina	Condenso	Rotor
Cables de alta tensión	Tapa de distribuidor	Bujías
Batería	Cables de batería	Trompo de freno

***Tabla 9**. Faltantes del sistema eléctrico.*

El cableado de todo el sistema eléctrico presentó problemas en el momento de descifrar cuales son los cables de cada sistema.



4-1 . **CABLES DEL CONECTOR PRINCIPAL**

4.1 CIRCUITO ENCENDIDO

El vehículo cuenta con un sistema de encendido convencional.

Datos de la batería.

Marca	Metorex 24 950
Voltage	12
CCA (22ºC)	970 Amp
Capacidad de reserve	150 min
CCA (0ºC)	870 Amp
CCA (0ºF)	700

Tabla 10. *Datos de batería.*

Datos de la bobina

Arrollamientos	N espiras	Tensión (v)	Ω	Chispas
Primario:	1500	12	2	13000 – 18000 /min
Secundario:	15000	12000-15000	8750	

Tabla 11. *Datos de la bobina.*

Tipo de bujías de encendido	NGK (BKR6E – BKR7E)
	NIPPON DENSO (K16PR-U – K20PR-U)
	CHAMPION (RN11YCC)
Calibración	0,80 mm
Par de apriete	27N-m
Bujía Caliente	

Tabla 12. *Datos de las Bujías*

Resistencia del cable de alta tensión	2 – 5 kΩ

(Ver Anexo 3: *Diagrama eléctrico del automóvil.)*

4.2 CIRCUITO DE ARRANQUE

El cableado fue revisado y no presentaba ningún problema, se montó el motor de arranque y se hicieron las conexiones respectivas.

(Ver Anexo 3: *Diagrama eléctrico del automóvil.)*

4.3 CIRCUITO DE CARGA

En este circuito se tuvo que reemplazar el regulador de voltaje porque estaba en corto circuito y el alternador por faltante, el cableado se lo revisó, estaba en buen estado, se montó el alternador y el regulador de voltaje y se realizó las conexiones correspondientes al circuito de carga.

(Ver Anexo 3: *Diagrama eléctrico del automóvil.)*

4.4 CIRCUITO DEL LIMPIA PARABRISAS

Este sistema cuenta con un motor de dos velocidades, el mismo que fue adaptado de una Ford F150, el original no se lo pudo adquirir.

(Ver Anexo 3: *Diagrama eléctrico del automóvil.)*

4.5 CIRCUITO DE LUCES

Este circuido fue el que presentó mayores inconvenientes al momento de instalarlo, ya que el conector principal de los conmutadores había sido cortado. Se utilizó un multímetro y un comprobador de corriente para poder descifrar las conexiones.

(Ver Anexo 3: *Diagrama eléctrico del automóvil.)*

CAPÍTULO V

LATONERÍA, PINTURA Y

TAPICERÍA DEL AUTOMÓVIL

5 LATONERÍA, PINTURA Y TAPICERÍA DEL AUTOMÓVIL

5-1 PARTE CHOCADA DEL AUTOMÓVIL

El estado de la carrocería era pésimo, tenía corrosiones por todas partes, la parte delantera derecha de la carrocería estaba chocada y el capot torcido.

5.1 LATONERÍA

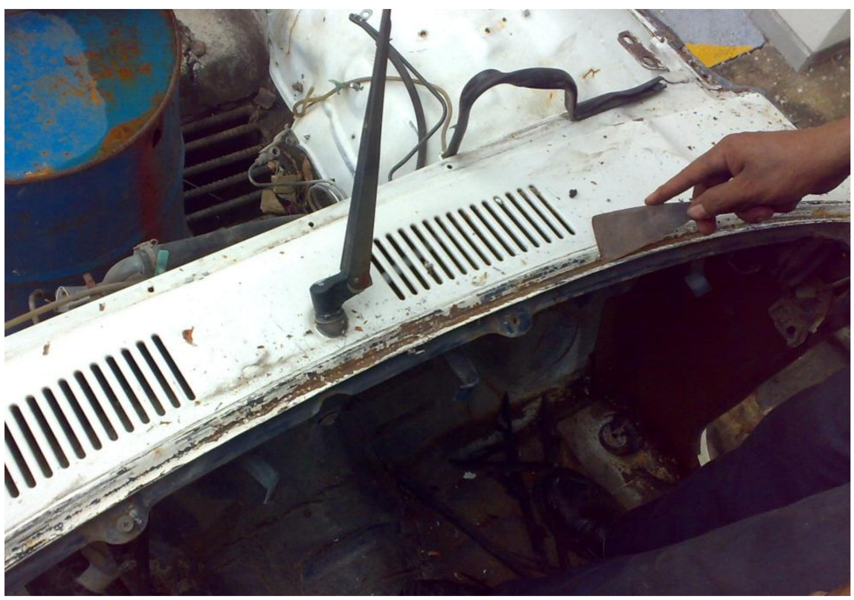
- Una vez que la carrocería fue desmontada del chasís se procedió a retirar los asientos, las partes del tapizado que aún quedaban en el habitáculo del automóvil, también se retiró el tablero de instrumentos y todos los cables del sistema eléctrico.

5-2 DESMONTAJE DE CARROCERÍA

- Se procedió a darle una limpieza general con agua y desengrasante para quitar todas las impurezas de aceites y grasas.
- Se detectó las partes corroídas en toda la carrocería, para proceder a recortarlas y sustituirlas por planchas nuevas y en las partes que tenía oxido se procedió a remover la pintura y el enmasillado hasta llegar al metal.

Partes corroídas que se cambiaron y repararon:

- Parte inferior de la puerta derecha.
- Parte inferior de la puerta posterior.
- Filo del soporte del parabrisas.



5-3 LIMPIEZA DE PARTES CORROÍDAS

- Filo de las ventanas posteriores

5-4 PUERTA TRASERA

- 5 partes en el piso de la carrocería.

  Para recortar las partes corroídas primero se señaló la parte a recortar con una tiza y con la ayuda de una amoladora se procedió a recortar.

5-6 VENTANA POSTERIOR DETERIORADA

- Después de haber recortado las partes dañadas, se procedió a recortar pedazos de plancha.

- Posterior a esto se procedió a realizar los dobleces correspondientes y darles la forma para después soldarlos.

5-7 RECONSTRUCCIÓN DE PARTES

- Para soldar estas partes se utilizó soldadora eléctrica y electrodos #6011, también se utilizó martillos para moldear al momento de soldar.

5.1.1 Masillado.

- Para masillar se necesita limpiar el óxido de las partes a trabajarse, para esto se utilizó lijas de hierro # 36 y 80.

5-8 MASILLADO DE PARTE SUPERIOR DE LA CAMIONETA

- Para el masillado de la carrocería se utilizó macilla para uso automotriz y espátulas plásticas.

5.1.2 Procedimiento para aplicar la masilla

- Mezclar la masilla con el catalizador en una proporción de **97% de macilla Mustang y 3% de catalizador**.
- Aplicar sobre las partes a masillar, en nuestro caso sobre las partes que cambiamos y reparamos.

5.1.3 Lijado de partes masilladas.

- Se procedió a lijar todas las partes masilladas, para lo cual se utilizó lija #36 y tacos de madera para dejar toda la parte plana y sin irregularidades, posterior a esto se utilizó una lija #80, lija #150 y al final una lija #220.
- En las partes del masillado que quedaron porosidades se utilizó una masilla de poros más cerrados EVERCOAT, con esta masilla se pudo dar un mejor acabado, esta también se lijó empezando con una lija #150, después una lija #220 y se dio el acabado con una lija #360.

5.2 PINTADO DEL AUTOMÓVIL.

5.2.1 Pintado del chasis

El chasis fue desmontado por completo, este se encontraba con una capa de lodo, se procedió a limpiarlo y lijar las partes corroídas.

A continuación se procedió a aplicarle una capa de pintura anticorrosiva.

5-9 CHASIS PINTADO

5-10 EMPAPELADO DEL VEHÍCULO PREVIO AL PINTADO

5.2.2 Pintado de la carrocería

- Ya corregida las fallas de la carrocería se removió la pintura vieja con lija #360 la cual se la aplicó por todo el vehículo hasta lograr perder el brillo.

- Después de lijar el vehículo se procedió a limpiarlo con desengrasante.
- En las partes que quedó lata al desnudo se aplicó un fondo fosfatizante el cual brinda mayor adherencia para la pintura de fondo.
- Una vez aplicado el fondo fosfatizante se aplicó el fondo de la pintura para tapar las pequeñas imperfecciones y también sirve como base para el acabado de la pintura.
- Después del fondeado se realizó el control de lijado aplicando un spray negro en las partes corregidas.
- Posteriormente se limpió con desengrasante y se aplicó la pintura.
- Seguidamente se aplicó 3 capas de pintura (Poliuretano HS Blanco Toyota).
- Terminado el pintado se pulió y abrillantó el vehículo.

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

Tabla 10. *Componentes para pintado del vehículo.*

5.2.3 Tapizado

Este vehículo tenía un tapizado muy deteriorado debido al tiempo que permaneció sin ningún cuidado por lo que se decidió cambiarlo.

5-11 TAPIZADO ANTIGUO

CAPÍTULO VI

PLAN DE MANTENIMIENTO DEL AUTOMÓVIL

6 PLAN DE MANTENIMIENTO DEL AUTOMÓVIL

Esta sección detalla todos los servicios de mantenimiento que deben realizarse al vehículo, para que funcione en perfectas condiciones y por mucho más tiempo. La ejecución de estos servicios en los intervalos previstos, proporciona ahorro económico

Solamente un buen mantenimiento podrá asegurar el máximo rendimiento y vida útil a la Station Wagon Toyota Stout 2200. Además, evita perjuicios y pérdidas de tiempo resultantes de roturas o desgastes prematuros.

NOTAS: Los intervalos en kilómetros constantes del Cuadro de Mantenimiento deben basarse en los kilómetros indicados por el odómetro del vehículo. Utilice una libreta de control para registrar los mantenimientos de su camioneta, en períodos correctos.

TOYOTA STOUT 2200									
MOTOR									
INTERVALO DE MANTENIMIENTO ARTICULO DE MANTENIMIENTO	Kilómetros (x 1000)								
	1	5	10	15	20	30	40	50	60
Correa del Alternador	I	I	I	I	I	R	I	I	R
Aceite del motor y filtro de aire del motor	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Manguera y conexiones del sistema de enfriamiento		I	I	I	I	I	I	I	I
Refrigerante del motor	I	I	I	I	R	I	R	I	R
Filtro de combustible			R		R	R	R	R	R
Línea de combustibles y conexiones		I	I	I	I	I	I	I	I
Elementos del filtro de aire		I	R	I	R	R	R	R	R
Sincronización del encendido		I	I	I	I	I	I	I	I
Bujías		I	I	R	I	R	I	R	I
Cables de Alta tension.		I	I	I	I	I	I	I	I
Limpieza de válvulas	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de PCV			I		I		I		I
Tubo de escape		I	I	I	R	I	R	I	R
Líquido de freno	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Zapatas y tambores de frenos		I	I	I	I	I	I	I	I
Freno de mano	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Líneas y conexiones de frenos		I	I	I	I	I	I	I	I
Ajuste y desgaste del eje trasero		I	I	I	I	I	I	I	I
Ajuste de pedal de freno y embrague		I	I	I	I	I	I	I	I
CHASIS Y CARROCERÍA									
	1	15	30	45	60	75	90	105	120
Pernos y tuercas del chasis y carrocería		I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de dirección		I	I	I	I	I	I	I	I
Cinturones de Seguridad, hebillas y fijaciones		I	I	I	I	I	I	I	I
Aceitar seguros y bisagras		I	I	I	I	I	I	I	I
Condición y presión de inflado de las llantas	Inspeccionar y cambiar cada 5000 Km.								
Rotación de las llantas	Inspeccionar y cambiar en caso de ser necesario cada 5000 Km								
Alineación y balanceo de las llantas	Inspeccione cuando se noten condiciones anormales.								
I: Inspeccione sus partes relacionadas. De ser necesario corrija, limpie, agregue o cambie.									
R: Replace o cambia									

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS DE TIEMPO LABORAL

7 ANÁLISIS DE TIEMPO LABORAL

7.1 SEGÚN EL TIEMPO OFICIAL DE LA MARCA TOYOTA

TEMPARIO TOYOTA STOUT 2200			
ÍTEM	DETALLE DE ACTIVIDADES	CÓD. DE TRABAJO	HORAS
1	**MOTOR**		41,95
2	Desmontaje del motor	A1 0200	3,35
3	Desmontaje y montaje del cabezote	A2 0700	3,20
4	Desmontaje de la tapa válvulas	A2 0200	0,30
5	Desmontaje y montaje del eje de balancines	A2 2500	1,20
6	Desmontaje y montaje de válvulas más esmerilado	A2 2900	6,50
7	Desmontaje y montaje de la cadena de distribución	A3 2300	1,50
8	Desmontaje y montaje del árbol de levas	A3 0100	8,20
9	Desmontaje y montaje del piñón del árbol de levas	A3 1700	1,50
10	Retirar e instalar la tapa y junta cadena de distribución	A3 2500	1,10
11	Desmontaje de cojinetes de segmento s de pistón	A4 1300	0,20
12	Desmontaje y montaje de la polea del cigüeñal	A4 0400	0,60
13	Desmontaje y montaje de bielas y pistones.	A4 0800	9,00
14	Desmontaje y montaje de la bomba de aceite	A5 0700	0,20
15	Desmontaje y montaje del filtro de aceite	A5 0130	0,50
16	Retirar e instalar del alojamiento del filtro de aceite	A5 0200	0,50
17	Desmontaje y montaje del cárter del aceite	A5 0500	4,10
	SISTEMA DE ENCENDIDO		1,10
18	Desmontaje y montaje de bujías de encendido	B1 0500	0,40
19	Desmontaje y montaje de los cables de alta tención	B1 0600	0,20
20	Desmontaje y montaje del distribuidor	B1 1300	0,20
21	Desmontaje y montaje de la bobina de encendido	B1 0700	0,30

TEMPARIO TOYOTA STOUT 2200			
ÍTEM	**DETALLE DE ACTIVIDADES**	**CÓD. DE TRABAJO**	**HORAS**
	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN		**2,35**
22	Desmontaje y montaje del conjunto del filtro de aire	C1 0100	0,20
23	Desmontaje y montaje del múltiple de admisión	C1 0600	1,20
24	Desmontaje y montaje del cable del acelerador	C2 0300	0,30
25	Desmontaje y montaje del pedal del acelerador	C2 0900	0,20
26	Montaje del carburador	C3 0300	0,45
	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		3,20
27	Desmontaje y montaje del radiador	D1 1200	0,80
28	Desmontaje y montaje del ventilador	D1 0700	0,40
29	Desmontaje y montaje de termostato	D1 1400	0,60
30	Desmontaje y montaje de banda del ventilador	D1 0400	0,30
31	Desmontaje y montaje de la bomba de agua	D2 0100	1,10
	SISTEMA DE ESCAPE		1,80
32	Desmontaje y montaje del colector de escape	E1 0100	1,30
33	Desmontaje y montaje del tubo de escape	E1 1300	0,50
	SISTEMA DE EMBRAGUE		8,80
34	Retirar e instalar de conjunto pedal de embrague	F1 0200	0,50
35	Desmontaje y montaje del cilindro maestro	F1 0800	1,00
36	Desmontaje y montaje del cilindro receptor	F1 1200	0,70
37	Retirar e instalar el plato y cojinete de desembrague	F1 0100	3,20
38	Desmontaje y montaje de volante	F2 0200	3,40
	SISTEMA DE TRANSMISIÓN		10,20
39	Desmontaje y montaje de la caja de cambios	G10100	3,20
40	Desmontaje y montaje de la palanca de cambios	G20400	0,50
41	Desmontaje y montaje del piñón del velocímetro	G30200	0,40
42	Desmontaje y montaje del diferencial	J10100	2,50
43	Desmontaje y montaje del cojinetes de ruedas	J2 2800	3,60
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN		5,30
44	Desmontaje y montaje de amortiguadores delanteros	K1 1700	0,70
45	Desmontaje y montaje de amortiguadores traseros	K2 1900	0,60
46	Desmontaje y montaje de la mangueta	K1 4400	2,80

TEMPARIO TOYOTA STOUT 2200			
ÍTEM	DETALLE DE ACTIVIDADES	COD. DE TRABAJO	HORAS
47	Desmontaje y montaje de todas las ballestas	K6 6200	1,20
	SISTEMA DE DIRECCIÓN		6,40
48	Desmontaje y montaje del cajetín	L2 0300	0,90
49	Desmontaje y montaje del brazo Pitman	L2 0600	0,70
50	Desmontaje y montaje de acoplamiento	L2 1400	1,10
51	Desmontaje y montaje de volante	L3 0100	0,30
52	Desmontaje y montaje de soporte de la dirección	L3 0200	1,40
53	Desmontaje y montaje de columna de la dirección	L3 0300	1,50
54	Desmontaje y montaje de amortiguador	L2 1500	0,50
	SISTEMA DE FRENOS		13,70
55	Desmontaje y montaje del cilindro principal	M10600	1,10
56	Desmontaje y montaje del cilindro secundario		3,00
57	Desmontaje y montaje de zapatas		3,20
58	Desmontaje y montaje de plato de soporte trasero		3,00
59	Desmontaje y montaje del conjunto del pedal	M3.0200	0,50
60	Desmontaje y montaje del servo freno	M3.700	1,40
61	Retirar e instalar la palanca freno de estacionamiento	M5.0200	0,70
62	Retirar e instalar el cable del freno de parqueo.	M5.0400	0,80
	SISTEMA ELÉCTRICO		10,70
63	Instalar batería	N1 0200	0,20
64	Instalar cable del solenoide del arrancador	N1 0300	0,15
65	Instalar cable a masa del motor	N1 0500	0,10
66	Instalar alternador	N2 0200	0,15
67	Instalar regulador de voltaje	N2 0800	0,10
68	Instalar motor de arranque	N3 0300	0,50
69	Instalar focos	N4 0100	1,30
70	Instalar interruptor de intermitentes de dirección	N8 0400	0,15
71	Instalar interruptor principal de luces	N8 0500	0,20
72	Instalar interruptor del limpia parabrisas	N8 0800	0,25
73	Instalar interruptor de luces de retro	N8 1100	0,15

TEMPARIO TOYOTA STOUT 2200			
ÍTEM	DETALLE DE ACTIVIDADES	COD. DE TRABAJO	HORAS
74	Instalar interruptor de luz de freno	N8 1200	0,25
75	Instalar interruptor de freno de estacionamiento	N8 1300	0,10
76	Desmontaje y montaje del tablero de instrumentos	N9 0200	0,60
77	Desmontaje y montaje del velocímetro	N9 0500	0,20
78	Desmontaje y montaje del cable del velocímetro	N9 0700	0,60
79	Desmontaje y montaje de la bocina	N10 0100	0,30
80	Desmontaje y montaje del trompo de aceite	N10 0400	0,30
81	Desmontaje y montaje del sensor de temperatura	N10 0600	0,40
82	Retirar e instalar el sensor del nivel de combustible	N10 0700	1,20
83	Desmontaje y montaje de caja de fusibles	N 11 0100	0,10
84	Desmontaje y montaje de relés	N11 0400	0,40
85	Instalar motor limpia parabrisas	N12 0100	0,20
86	Desmontaje y montaje del calefactor	P11 0100	1,30
87	Retirar e instalar el tubo de calefacción del motor	P11 0200	0,40
88	Retirar e instalar el tubo de calefacción al motor	P11 0300	0,40
89	Desmontaje y montaje de las palancas de calefacción.	P11 0400	0,70
	LATONERÍA Y PINTURA		**88,00**
90	Reparación de la puertas		23,00
91	Reparación del soporte del parabrisas		3,00
92	Reparación de piso de la carrocería		20,00
93	Reparación de la puerta posterior		5,00
94	Reparación de la carrocería para pintar		32,00
95	Pintado del vehículo		2,00
96	Pulido del vehículo		3,00
	TOTAL		**193,50**

7.2 TIEMPO QUE EMPLEAMOS EN LOS TALLERES DEL PROTMEC.

TEMPARIO TOYOTA STOUT 2200		
ÍTEM	DETALLES	**HORAS**
1	Motor	196
2	Sistema de Encendido	7
3	Sistema de Alimentación	14
4	Sistema de Refrigeración	7
5	Sistema de Escape	14
6	Sistema de Embrague	14
7	Sistema de Transmisión	14
8	Sistema de Suspensión	14
9	Sistema de Dirección	14
10	Sistema de Frenos	14
11	Sistema Eléctrico	42
12	Latonería, Pintura y Tapicería	133
13	Cotización de repuestos	98
14	Montaje de accesorios	14
15	Compra de repuestos	49
	Total	644

7.3 CUADRO COMPARATIVO

ÍTEM	**SISTEMA**	**TIEMPO OFICIAL**	
		TOYOTA	**PROTMEC**
1	Motor	41,95	196,00
2	Sistema de encendido	1,10	7,00
3	Sistema de alimentación	2,35	14,00
4	Sistema de refrigeración	3,20	7,00
5	Sistema de escape	1,80	14,00
6	Sistema de embrague	8,80	14,00
7	Sistema de transmisión	10,20	14,00
8	Sistema de suspensión	5,30	14,00
9	Sistema de dirección	6,40	14,00

ÍTEM	SISTEMA	TIEMPO OFICIAL	
		TOYOTA	PROTMEC
10	Sistema de frenos	13,70	14,00
11	Sistema eléctrico	10,70	42,00
12	Latonería y pintura	88,00	133,00
13	Cotización de repuestos	00,00	98,00
14	Montaje de accesorios	3,00	14,00
15	Compra de repuestos	00,00	49,00
	TOTAL	196,50	644,00

Según el tiempo oficial de Toyota se emplea 200 horas aproximadamente en realizar el trabajo de la reconstrucción de la camioneta, el mismo trabajo en los talleres del PROTMEC se lo realizó en 650 horas aproximadamente.

7.4 RAZONES DE LA DIFERENCIA DE TIEMPOS

- Falta de herramientas específicas.
- Tenemos que investigar datos de la Toyota Stout no son accesibles fácilmente por el año de fabricación.
- La concesionaria tiene un stock de repuestos para sus trabajos en sus talleres, nosotros tenemos que realizar cotizaciones y luego comprar la más económica, incluso esperar a que lleguen los repuestos de otras ciudades.

- En las concesionarias a cada persona le capacitan para un solo trabajo, nosotros lo hicimos todo.
- Nosotros debemos dar paso a paso los torques y estar seguros.
- La inexperiencia, estamos comenzando pero no implicó en la calidad del trabajo, el alcance de los objetivos se cumplió pero en un mayor número de horas.
- Nosotros nos regimos a los catálogos, manuales, información técnica.
- Tenemos que documentar el proyecto, ir tomando fotos, apuntes etc.
- Cuestiones administrativas en lo que corresponde a desembolsos de dinero para las compras.
- No se encontró el manual de servicio y reparación del vehículo.
- No teníamos conocimientos en chapistería, latonería y pintura.

CAPÍTULO VIII

PRESUPUESTO Y

FINANCIAMIENTO

8 FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

8.1 FINANCIAMIENTO.

El proyecto de "**RECONSTRUCCIÓN DE LA TOYOTA STOUT 2200 AÑO 1989, TRABAJO MECÁNICOS, LATONERÍA Y PINTURA**". Fue financiado en su totalidad por el proyecto ESPOL – REPSOL al cual pertenecemos.

8.2 PRESUPUESTO

Para la realización de este proyecto que consiste en la reparación total del vehículo (motor, suspensión, dirección, frenos, transmisión, sistema eléctrico, latonería y pintura se estimó un costo aproximado de 3500 dólares de inversión más un 15% adicional para gastos adicionales que se puedan presentar.

A continuación se presenta el presupuesto real que se ha invertido en la reconstrucción de la Station Wagon.

	COMPONENTES Y REPUESTOS			
TALLER	PROTMEC			
DIRECCIÓN	Km 30.5 Vía Perimetral.			
MARCA	TOYOTA		TIPO	STOUT
COLOR	BLANCO		PLACA	GXF - 725
CANT	# PART.	ARTÍCULO	P. UNIT	TOTAL
	MOTOR			
1	13101	Juego de pistones	$ 60,00	$ 60,00
1	13011	Juego de rines	$ 60,00	$ 60,00
1	11704	Juego de cojinete de bancada	$ 28,00	$ 28,00
1	13204	Un juego de cojinete de biela	$ 20,00	$ 20,00
5	11802	Buje de barra de levas	$ 3,00	$ 15,00
4	13711	Válvulas de admisión	$ 7,00	$ 28,00
4	13715	Válvulas de escape	$ 7,00	$ 28,00
8	11126	Guías de válvulas	$ 3,50	$ 28,00
1		Medias lunas de bronce (JUEGO)	$ 38,00	$ 38,00
1	11115	Juego de empaques	$ 60,00	$ 60,00
1		Rectificar cigüeñal	$ 48,00	$ 48,00
4		Rectificar cilindros	$ 12,00	$ 48,00
4		Instalar pistones en bielas	$ 4,00	$ 16,00
8		Rectificar asientos de válvulas	$ 8,00	$ 64,00
8		Instalar guías de válvulas	$ 2,00	$ 16,00
5		Instalar buje barra de levas	$ 3,00	$ 15,00
1		Prueba hidrostática del cabezote	$ 15,00	$ 15,00
1		Pista del retenedor del cigüeñal	$ 48,00	$ 48,00
1	88310	Banda del alternador	$ 15,00	$ 15,00
1	16100	Base para bomba de Agua	$ 240,00	$ 240,00
1	15100	Bomba de aceite	$ 40,00	$ 40,00
1	16100	Bomba de agua	$ 40,00	$ 40,00
4	19100	Bujías	$ 2,00	$ 8,00
1	21100	Carburador JP	$ 240,00	$ 240,00
1	12101	Carter del motor	$ 135,00	$ 135,00

	COMPONENTES Y REPUESTOS			
TALLER	PROTMEC			
DIRECCIÓN	Km 30.5 Vía Perimetral.			
MARCA	TOYOTA		TIPO	STOUT
COLOR	BLANCO		PLACA	GXF - 725
CANT.	# PART	ARTÍCULO	P. UNIT	TOTAL
1	15601	Filtro de aceite	$ 15,00	$ 15,00
1		Galón de aceite 10w 30	$ 20,00	$ 20,00
1	13561	Guía - cadena de distribución	$ 10,00	$ 10,00
1	16572	Manguera Salida radiador	$ 25,00	$ 25,00
1		Refrigerante	$ 10,00	$ 10,00
1	13571	Placa empuje árbol de levas	$ 15,00	$ 15,00
1	11321	Tapa de distribución	$ 85,00	$ 85,00
1		Manual de partes Toyota Stout	$ 60,00	$ 60,00
1	16321	Toma entrada de agua	$ 40,00	$ 40,00
		SUBTOTAL		**$ 1.633,00**
	SISTEMA ELÉCTRICO			
1		Cinta aislante	$ 0,70	$ 0,70
1	28100	Motor de arranque	$ 646,00	$ 646,00
1	27020	Alternador	$ 64,00	$ 64,00
6	82370	Focos led para el tablero	$ 1,50	$ 9,00
12	82600	Fusibles de uña (10 - 15 Amp)	$ 0,25	$ 3,00
1	86300	Antena de radio	$ 10,00	$ 10,00
2	81550	Guías posteriores	$ 30,00	$ 60,00
1	81241	Luz de salón	$ 10,00	$ 10,00
		SUBTOTAL		$ 802,70
	SISTEMA DE DIRECCIÓN			
2	45046	Terminales JP 4Y	$ 18,00	$ 36,00
1	45401	Brazo Pitman	$ 120,00	$ 120,00
1	54351	Cajetín de dirección	$ 650,00	$ 650,00
		SUBTOTAL		$ 806,00
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN			
4	48510	Amortiguadores 4Y JP	$ 20,00	$ 80,00
		SUBTOTAL		$ 80,00

	COMPONENTES Y REPUESTOS			
TALLER	**PROTMEC**			
DIRECCIÓN	**Km 30.5 Vía Perimetral.**			
MARCA	**TOYOTA**		**TIPO**	**STOUT**
COLOR	**BLANCO**		**PLACA**	**GXF - 725**
CANT.	**# PART**	**ARTÍCULO**	**P. UNIT**	**TOTAL**
	SISTEMA DE FRENOS			
1	04471	Cilindro principal de freno	$ 75,00	$ 75,00
6	04476	Zapatillas de freno	$ 1,00	$ 6,00
		SUBTOTAL		$ 81,00
	LATONERÍA, PINTURA Y TAPIZADO			
2		Anticorrosivo negro mate	$ 4,00	$ 8,00
1		Bate piedra	$ 15,60	$ 15,60
1		Cinta Mas King	$ 1,40	$ 1,40
2		Diluyente acrílico (galón)	$ 2,50	$ 5,00
6		Espátulas Stanley	$ 1,80	$ 10,80
3		Fondo Glasurit + diluyente	$ 23,00	$ 69,00
1		Galón diluyente laca	$ 6,20	$ 6,20
1		Grata de copa	$ 15,00	$ 15,00
1		Kilo de Wype blanco	$ 5,00	$ 5,00
57		Lija #(36, 80, 240, 400, 1000)	$ 0,45	$ 25,65
4		Mascarillas desechables	$ 0,06	$ 0,24
1		Masilla Plástica Mustang	$ 20,36	$ 20,36
3		Pintura Blanco Glasurit (lt)	$ 35,00	$ 105,00
1		Plancha tool negra 1/20	$ 17,50	$ 17,50
1		Thinner (galón)	$ 7,40	$ 7,40
2		Sikaflex de 252	$ 7,80	$ 15,60
1		Tapizado del vehículo	$ 400,00	$ 400,00
		SUBTOTAL		**$ 727,75**
	ACCESORIOS			
1	56121	Caucho del parabrisas	$ 55,00	$ 55,00
1	62314	Juego de Cauchos para puertas	$ 100,00	$ 100,00
1	68103	Vidrio de la puerta lateral derecha	$ 22,40	$ 22,40
1	68143	Ventolera izquierda	$ 11,20	$ 11,20

	COMPONENTES Y REPUESTOS			
TALLER	PROTMEC			
DIRECCIÓN	Km 30.5 Vía Perimetral.			
MARCA	TOYOTA		TIPO	STOUT
COLOR	BLANCO		PLACA	GXF - 725
CANT.	# PART	ARTÍCULO	P. UNIT	TOTAL
2	87910	Retrovisores	$ 5,00	$ 10,00
4	69227	Maniguetas	$ 2,00	$ 8,00
2	55220	Plumas limpia parabrisas	$ 8,00	$ 16,00
	SUBTOTAL			$ 222,60
	TOTAL			$4.353,05

DETALLE	COSTO
TOTAL DE REPUESTOS	4353,05
TOTAL MANO DE OBRA	1099
TOTAL	5452,94

MANO DE OBRA= NÚMERO DE HORAS TRABAJADAS X COSTO HORA

MANO DE OBRA= 644 horas X 2 $

MANO DE OBRA = 1099 $

8-1 PRESUPUESTO INCLUIDO MANO DE OBRA

	Nombre de tarea	Costo total	Línea de base	Variación	Real	Restante
1	**RECONTRUCCIÓN DE LA TOYOTA STOUT 2200**	**$ 5.452,94**	**$ 5.452,88**	**$ 0,06**	**$ 5.452,94**	**$ 0,00**
2	**PRIMERA FASE**	**$ 383,58**	**$ 383,55**	**$ 0,03**	**$ 383,58**	**$ 0,00**
3	Verificación de documentos para el traslado del vehículo.	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
4	Traslado del vehículo	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
5	Lavado del vehículo	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
6	Inspección, limpieza y medición de los componentes del motor	$ 103,58	$ 103,55	$ 0,03	$ 103,58	$ 0,00
7	Desmontaje e inspeccion del sistema de suspensión	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
8	Desmontaje e inspeccion del sistema de transmisión	$ 27,00	$ 27,00	$ 0,00	$ 27,00	$ 0,00
9	Desmontaje e inspeccion del sistema de frenos	$ 16,00	$ 16,00	$ 0,00	$ 16,00	$ 0,00
10	Desmontaje e inspeccion del sistema electrico	$ 41,00	$ 41,00	$ 0,00	$ 41,00	$ 0,00
11	Desmontaje e inspeccion del sistema de direccion	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
12	Desmontaje e inspeccion del sistema de embrague	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
13	Desmontaje e inspección de la carrocería del chasis	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
14	Desmontaje de la tapiceria	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
15	Inspección del estado de la latonería del vehículo.	$ 84,00	$ 84,00	$ 0,00	$ 84,00	$ 0,00
16	**SEGUNDA FASE**	**$ 4.356,11**	**$ 4.356,14**	**($ 0,03)**	**$ 4.356,11**	**$ 0,00**
17	Cotización de repuestos.	$ 208,11	$ 208,14	($ 0,03)	$ 208,11	$ 0,00
18	Rectificación de componentes del motor	$ 711,00	$ 711,00	$ 0,00	$ 711,00	$ 0,00
19	Compra de Repuestos Mecánicos.	$ 2.937,00	$ 2.937,00	$ 0,00	$ 2.937,00	$ 0,00
20	Compra de accesorios.	$ 500,00	$ 500,00	$ 0,00	$ 500,00	$ 0,00
21	**TERCERA FASE.**	**$ 443,77**	**$ 443,79**	**($ 0,02)**	**$ 443,77**	**$ 0,00**
22	Verificación y montaje de los componentes del motor	$ 42,00	$ 42,00	$ 0,00	$ 42,00	$ 0,00
23	Verificación y montaje de los accesorios del motor	$ 42,00	$ 42,00	$ 0,00	$ 42,00	$ 0,00
24	Comprobación del Encendido del motor	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
25	Lijado y pintado del chasis.	$ 56,00	$ 56,00	$ 0,00	$ 56,00	$ 0,00
26	Verificación y montaje de la suspensión	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
27	Lijado y fondeado de la carrocería.	$ 112,00	$ 112,00	$ 0,00	$ 112,00	$ 0,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Chapistería y Pintura.

8-2. PRESUPUESTO INCLUIDO MANO DE OBRA

19	Compra de Repuestos Mecánicos.	$ 2.937,00	$ 2.937,00	$ 0,00	$ 2.937,00	$ 0,00
20	Compra de accesorios.	$ 500,00	$ 500,00	$ 0,00	$ 500,00	$ 0,00
21	**TERCERA FASE.**	**$ 443,77**	**$ 443,79**	**($ 0,02)**	**$ 443,77**	**$ 0,00**
22	Verificación y montaje de los componentes del motor	$ 42,00	$ 42,00	$ 0,00	$ 42,00	$ 0,00
23	Verificación y montaje de los accesorios del motor	$ 42,00	$ 42,00	$ 0,00	$ 42,00	$ 0,00
24	Comprobación del Encendido del motor	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
25	Lijado y pintado del chasis.	$ 56,00	$ 56,00	$ 0,00	$ 56,00	$ 0,00
26	Verificación y montaje de la suspensión	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
27	Lijado y fondeado de la carrocería.	$ 112,00	$ 112,00	$ 0,00	$ 112,00	$ 0,00
28	Montaje del motor al chasis	$ 16,00	$ 16,00	$ 0,00	$ 16,00	$ 0,00
29	Montaje de la carroceria al chasis	$ 15,53	$ 15,52	$ 0,01	$ 15,53	$ 0,00
30	Verificacíon y montaje del sistema de embrague	$ 15,57	$ 15,60	($ 0,03)	$ 15,57	$ 0,00
31	Verificacíon y montaje del sistema de transmisión.	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
32	Verificacíon y montaje del sistema de frenos	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
33	Verificacíon y montaje del sistema de direccion	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
34	Verificacíon y montaje del sistema eléctrico	$ 74,67	$ 74,67	$ 0,00	$ 74,67	$ 0,00
35	**CUARTA FASE**	**$ 269,48**	**$ 269,40**	**$ 0,08**	**$ 269,48**	**$ 0,00**
36	Lijado y repintado del automovil	$ 84,00	$ 84,00	$ 0,00	$ 84,00	$ 0,00
37	Montaje de vidrios	$ 14,03	$ 14,00	$ 0,03	$ 14,03	$ 0,00
38	Montaje de tapiceria del automovil	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
39	Reajustes y verificación de fugas y torques.	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
40	Afinamiento del motor	$ 14,00	$ 14,00	$ 0,00	$ 14,00	$ 0,00
41	Pruebas en carretera	$ 14,03	$ 14,00	$ 0,03	$ 14,03	$ 0,00
42	Instalación de accesorios del automovil	$ 71,40	$ 71,40	$ 0,00	$ 71,40	$ 0,00
43	Pulido de la pintura.	$ 37,00	$ 37,00	$ 0,00	$ 37,00	$ 0,00
44	Adherencia de sellos de la Espol	$ 7,00	$ 7,00	$ 0,00	$ 7,00	$ 0,00
45	Culminacion y defensa del proyecto	$ 14,03	$ 14,00	$ 0,03	$ 14,03	$ 0,00

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico y reparación del motor 4Y del vehículo marca Toyota modelo Stout 2200 aplicando los procedimientos técnicos de mediciones, pruebas, ajustes y tolerancias dados por el fabricante para garantizar un excelente funcionamiento del mismo.
- En el desarrollo de este proyecto nos fue de gran ayuda los conocimientos adquiridos en nuestra malla curricular así como los cursos de capacitación dictados en la ESPOL.
- En el pintado de la camioneta marca Toyota modelo Stout 2200 aplicamos los procedimientos técnicos, utilizando productos de calidad los cuales nos dieron excelentes resultados.
- Durante el desarrollo del proyecto aprendimos a organizarnos y distribuir correctamente cada una de las tareas en el tiempo establecido por el PROTMEC.
- Una vez terminado el proyecto de graduación la camioneta marca Toyota modelo Stout 2200 quedo en perfectas condiciones de trabajo a disponibilidad del PROTMEC.

9.2 RECOMENDACIONES

- Que se cumpla el plan de mantenimiento preventivo y correctivo del vehículo para evitar gastos y daños prematuros a corto y largo plazo.
- Que se realice capacitaciones completas sobre repintado de vehículos ya que es un tema que no consta en la malla curricular de la Espol y es muy amplio e importante.
- Que el PROTMEC disponga de depósitos para desechos de aceites, grasas y productos contaminados y de esta manera proteger el medio ambiente.
- Que se incorpore un área para el pintado de vehículos con todos sus implementos necesarios.

CAPÍTULO X

ANEXOS

10 ANEXOS

10.1 ANEXO 1

FOTOS DE LA CAMIONETA TOYOTA STOUT 2200 ANTES Y DESPUÉS DE SU REPARACIÓN

10-1 .PARTE INTERIOR DEL VEHÍCULO; (ANTES)

10-2 .PARTE INTERIOR DEL VEHÍCULO; (DESPUES)

10-3 .ASIENTOS DELANTEROS (ANTES)

10-4 .ASIENTOS DELANTEROS (DESPUES)

10-6 .PARTES INFERIOR DEL VEHÍCULO (ANTES)

10-5 .PARTES INFERIOR DEL VEHÍCULO (DESPUES)

10-8 .TOYOTA STOUT (ANTES)

10-7 . TOYOTA STOUT (DESPUES)

10-10 . DIFERENCIAL Y SUSPENSIÓN (ANTES)

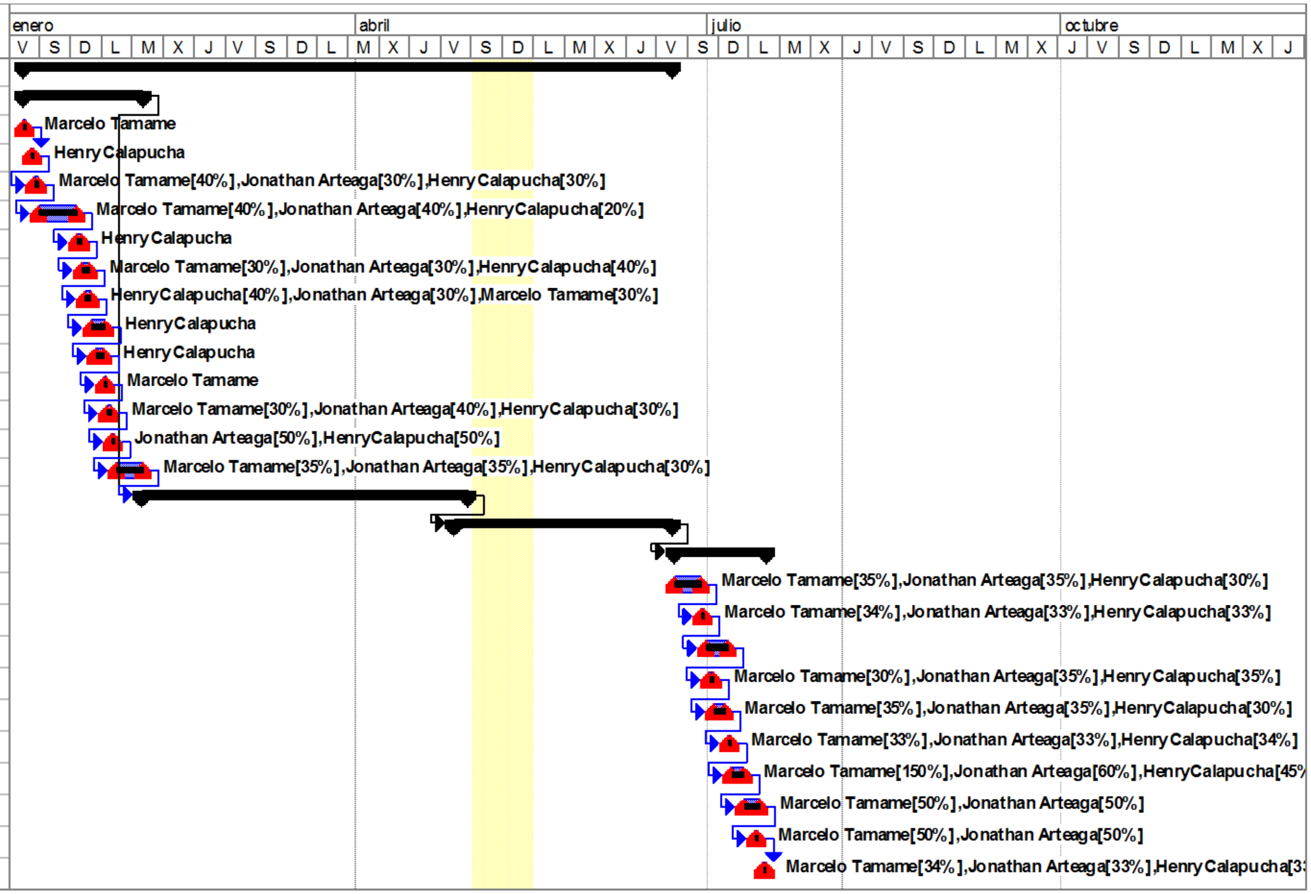
10-9 . DIFERENCIAL Y SUSPENSIÓN (DESPUES)

10.2 ANEXO 2

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

10-11 . DIAGRAMA DE GANTT

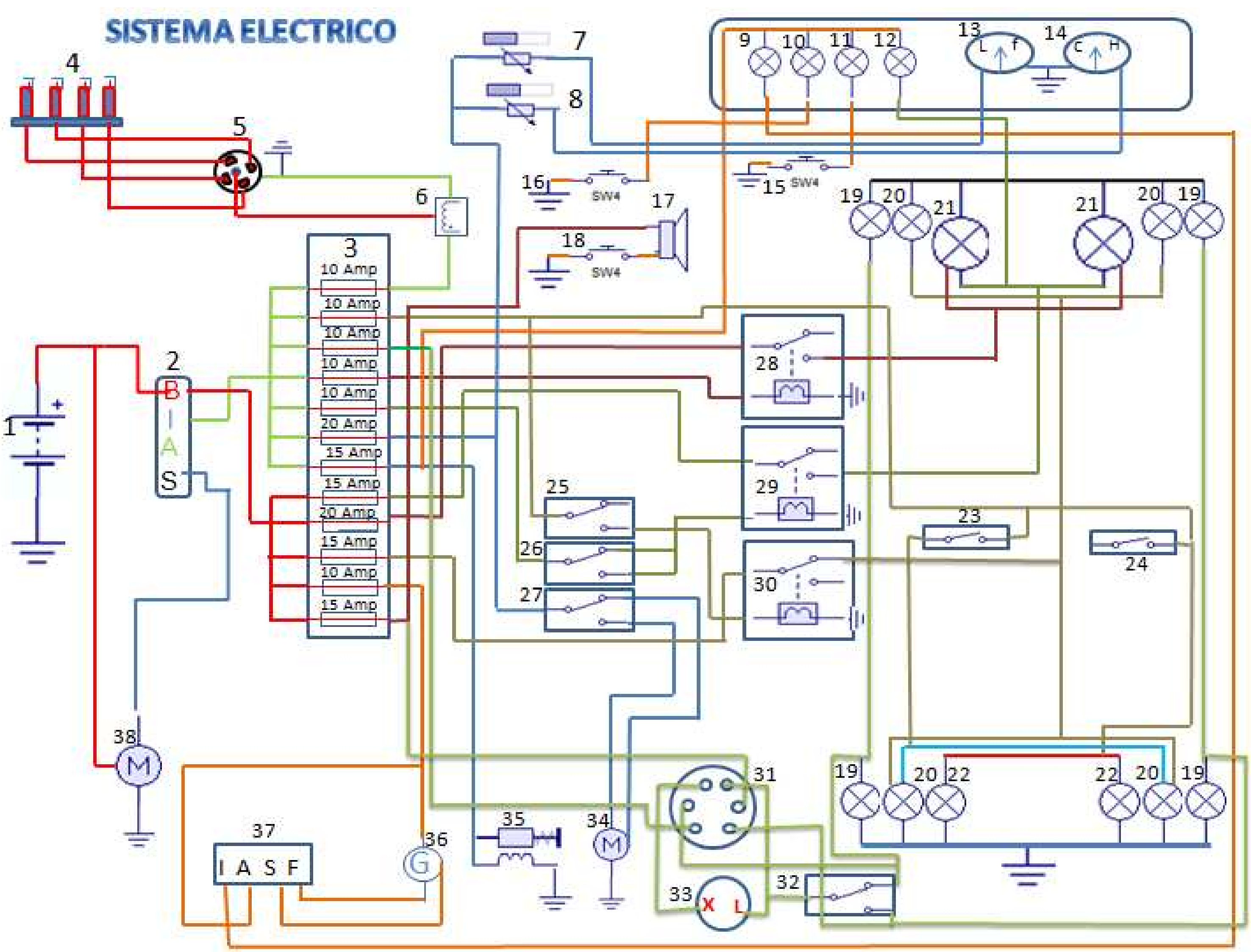
Id	Nombre de tarea
1	**RECONTRUCCIÓN DE LA TOYOTA STOUT 2200**
2	**PRIMERA FASE**
3	Verificación de documentos para el traslado del vehículo.
4	Traslado del vehiculo
5	Lavado del vehículo
6	Inspección, limpieza y medición de los componentes del motor
7	Desmontaje e inspeccion del sistema de suspensión
8	Desmontaje e inspeccion del sistema de transmisión
9	Desmontaje e inspeccion del sistema de frenos
10	Desmontaje e inspeccion del sistema electrico
11	Desmontaje e inspeccion del sistema de direccion
12	Desmontaje e inspeccion del sistema de embrague
13	Desmontaje e inspección de la carrocería del chasis
14	Desmontaje de la tapiceria
15	Inspección del estado de la latonería del vehículo.
16	**SEGUNDA FASE**
21	**TERCERA FASE.**
35	**CUARTA FASE**
36	Lijado y repintado del automovil
37	Montaje de vidrios
38	Montaje de tapiceria del automovil
39	Reajustes y verificación de fugas y torques.
40	Afinamiento del motor
41	Pruebas en carretera
42	Instalación de accesorios del automovil
43	Pulido de la pintura.
44	Adherencia de sellos de la Espol
45	Culminacio del proyecto



10.3 ANEXO 3

DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL

10-12. DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL



Reconstrucción del Vehículo TOYOTA STOUT 2200, año 1989 Trabajos Mecánicos, Eléctricos, Chapistería y Pintura.

LEYENDA		
1 Batería	14 Pluma de temperatura del motor	27 Conmutador de luces bajas
2 Switch de encendido	15 Interruptor de freno de mano	28 Relé de luces bajas
3 Caja de fusibles	16 Trompo de aceite	29 Relé de luces altas
4 Bujías	17 Bocina	30 Relé de luces guías
5 Distribuidor	18 Interruptor de bocina	31 Conmutador de parqueo
6 Bobina	19 Luces direccionales	32 Conmutador de direccionales
7 Nivel gasolina	20 Luces guías	33 Flasher
8 Trompo de temperatura de agua	21 Faros	34 Motor limpia parabrisas
9 Foco indicador de carga de batería	22 Luces de retro	35 Solenoide del carburador
10 Foco de presión de aceite	23 Trompo de freno	3Alternador
11 Foco de freno de mano	24 Trompo de retro	37 Regulador de voltaje
12 Foco de luces altas	25 Conmutador de luces guías	38 Motor de arranque
13 Pluma del nivel de combustible	26 Conmutador de luces altas	

Tabla 9. *Datos del sistema eléctrico*

10.4 ANEXO 4

TORQUES DE APRIETE DEL MOTOR

PARES DE APRIETE		
		Torque
CULATA	Sust. Tornillos	No
Etapa 1	Apretar	30 Nm
Etapa 2	Apretar	60 Nm
Etapa 3	Apretar	98 Nm
Otros pares de apriete		
Cojinete del cigüeñal	Sust. tuercas	No
Cojinete del cigüeñal	Fase 1	39 Nm
Cojinete del cigüeñal	Fase 2	78 Nm
Cojinete de cabeza de biela	Sust. tuercas	No
Cojinete de cabeza de biela	Fase 1	25 Nm
Cojinete de cabeza de biela	Fase 2	49 Nm
Bomba de aceite		18 Nm
Tornillo del cárter del aceite		13 Nm
Volante/ disco de transmisión		83/74 Nm
Embrague a Volante		19 Nm
Tornillo central de polea del cigüeñal		157 Nm
Engranaje/ piñón del árbol de levas		90 Nm
Colector de Admisión a Culata		49 Nm
Colector de Escape a Culata		49 Nm
Bujías de encendido		18 Nm
Barra de acoplamiento de la dirección		59 Nm
Pinza de frenos a soporte	Delantero	36 Nm
Soporte de pinza de frenos a Cubo	Delantero	104 Nm
Ruedas		103 Nm

11 BIBLIOGRAFÍA

Autodata CDA-3.

Manuales de consultas

- Manual de partes del automóvil.
- Manual de tiempos de mano de obra.

Direcciones Virtuales

Toyota

- http://www.toyota.com.ec/home_481.html.

Pinturas Glasurit

- http://www.glasurit.com/