

PROBADOR DE ALTERNADORES Y CARGADOR DE BATERÍAS

SERGIO FAJARDO PÉREZ

**UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
BOGOTÁ D.C.
2011**

PROBADOR DE ALTERNADORES Y CARGADOR DE BATERÍAS

SERGIO FAJARDO PÉREZ

**UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
BOGOTÁ D.C.
2011**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma de jurado

Bogotá, D.C. Diciembre 1 de 2011

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado tecnológico, ha requerido esfuerzo y mucha dedicación por parte del autor y no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citare, muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.

Primero, dar gracias a Dios, por estar con migo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en el camino a aquellas personas que han sido de gran ayuda y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a nuestras familias, porque está claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, mi estudio no habría sido posible. A mis padres, hermana y demás familiares

De igual manera un sincero agradecimiento al Docente CARLOS GIRALDO director de este proyecto, para optar al título en tecnología en Electrónica de La Universidad Minutos de Dios (Uniminuto) a los docentes que fueron luz en muchos de los tropiezos que se generaron en el camino, sin ellos no hubiese sido posible este trabajo.

Sin duda. Agradezco al empresario MAURICIO CORTES que me brindo la oportunidad y el apoyo de su compañía MAURICIO CORTES & CIA. Para presentar la práctica profesional y hoy mi proyecto de grado.

GLOSARIO

ALTERNADOR: Es un dispositivo del sistema de carga eléctrica automotriz que convierte la energía mecánica del motor en energía eléctrica y su función es mantener todo el tiempo que el motor este en marcha cargada totalmente la batería y proporcionalmente corriente a todos los accesorios eléctricos del vehículo.

AMPERÍMETRO: instrumento específico que sirve para medir la intensidad de corriente que circula por un circuito eléctrico.

ARRANQUE: o motor eléctrico se implementado en los vehículos para impulsar el volante el cigüeñal para así lograr el encendido del motor por combustión sincronizada.

BATERÍA: Es un dispositivo electroquímico que sirve para almacenar energía en forma química de manera que pueda ser liberada como electricidad durante el arranque del motor, los vehículos emplean baterías de 12.6 V. (Pérez, 2006)

CIGÜEÑAL: Este es un eje excéntrico principal giratorio del motor al cual se conecta las bielas de los pistones.

ESTATOR O CORONA: Esta compuesta por un núcleo y un embobinado fijo y este intercepta el campo magnético generado por el rotor.

LUZ DE ADVERTENCIA: Es un indicador de falla del alternador que en los vehículos se ve reflejada con un símbolo que parece un batería en el tablero de instrumentos.

REGULADOR DE TENSIÓN: Este elemento es uno de los más importantes en el sistema de carga ya que impide que sea excesiva la tensión del alternador insertando y suprimiendo alternativamente la resistencia en el circuito inductor o de campo (Vicente, 1998).

REGULADOR ELECTROMAGNÉTICO: Es un dispositivo cuya función básica es regula el voltaje que genera el alternador en un nivel constante.

ROTOR: componente interno del alternador que está compuesto por un eje, dos polos magnéticos y un embobinado.

VOLTÍMETRO: elemento que utiliza para medir la diferencia de potencial (tensión) entre dos puntos tales como los terminales o bornes de batería o de un alternador esta descripción esta información es acerca del tema porque tiene otras funciones específicas como medir continuidad, ohmios (Ω), en algunos transistores, RPM entre otras funciones. (Croft, 2010)

SIGLAS

VOL: Voltaje

AMP: Amperaje.

R: Resistencia.

GM: General Motor.

CC: Corriente Continua

CA: Corriente Alterna.

B+: Voltaje positivo de la batería

LTDA: Limitada

RPM: Revolución por minuto

CONTENIDO

GLOSARIO -----	6
SIGLAS -----	7
LISTA DE TABLAS -----	9
LISTA DE FIGURAS -----	9
INTRODUCCIÓN -----	10
RESUMEN -----	11
ABSTRAC -----	12
I. ASPECTOS PRELIMINARES -----	13
1. Planteamiento del problema -----	13
1.1 Diagnostico -----	13
1.2 Pronostico -----	13
2. Formulación del problema -----	14
II. OBJETIVOS -----	15
1.1 General -----	15
1.2 Específicos -----	15
III. MARCO TEÓRICO -----	16
IV. DISEÑO METODOLÓGICO -----	19
V. DESARROLLO -----	20
1. Elaboración Diseño de la Infraestructura -----	24
2. Elaboración Diseño Eléctrico -----	24
3. Ensamble del Banco de prueba -----	25
4. Descripción del equipo -----	26
5. Posibles fallas en el alternador o sistemas de Carga -----	29
VI. PRUEBAS -----	30
1. Pruebas de alternador en el equipo -----	31
2. Pruebas de regulador en el equipo -----	31
3. Pruebas de batería en equipo -----	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	33
ANEXOS -----	35
BIBLIOGRAFÍA -----	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de Materiales -----	20
Tabla 2. Lista de Herramientas-----	22
Tabla 3. Tabla de Costos de los Materiales -----	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Carga-----	16
Figura 2 Diseño de Infraestructura-----	24
Figura 3 Diseño Electrónico-----	24
Figura 4 Banco de Prueba -----	25
Figura 5 Medidas de Muebles-----	25
Figura 6 Alternador prueba de reguladores-----	26
Figura 7 Voltímetro -----	26
Figura 8. Voltímetro Montado-----	26
Figura 9. Fuente de 110v -----	27
Figura 10 Contactor swichado y el swicht on/off -----	27
Figura 11. Trasformador de 110v -----	27
Figura 12. Alternadores de 55 w y 110w. -----	28
Figura 13. Tomas batería de auto para pruebas de carga. -----	28
Figura 14. Elementos de circuito ya montados. -----	28
Figura 15. Diagrama de flujo del funcionamiento.-----	29
Figura 16. Equipo terminado.-----	30
Figura 17 Regulador-----	32

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy las compañías necesitan ser cada vez más competitivas por ello necesitan innovar no solo en sus respectivos mercados, sino también en sus procesos bien sean de servicios o de producción, implementando elementos que permitan no solo dinamizar los procesos, sino también hacerlos cada vez más seguros, por ello se hace necesario la ejecución de un trabajo que permita presentar nuevas alternativas para responde a estas necesidades empresariales como tal, abordando específicamente el tema de un equipo que por su operación sencilla y precisa permita el diagnostico de reguladores y alternadores con un alto porcentaje de seguridad en el momento de la prueba y como valor agregado la capacidad de cargar baterías y suministrar energía suficiente para todos los accesorios del vehículo. Ya que el alternador es un generador de corriente alterna, que por medio del regulador convierte la corriente alterna en corriente continua, siendo este el único aparato que hace posible esta conversión, es importante determinar las posibles falencias por medio del probador de alternadores, cada vez que falle el sistema de carga, pues sin este nos es posible el correcto funcionamiento del vehículo.

En cambio de realizar la compra del equipo de prueba de alternadores y cargador de baterías ya existente en el mercado, se elije la fabricación del mismo, debido a las ventajas, no solo en términos de costos, sino de adaptación en mayor medida a la necesidad específica, ya que generalmente se puede comparar un cargador de baterías, precisamente es solo una batería, mientras que se puede optimizar el recurso tiempo, mediante la fabricación de una carga en serie de hasta cinco baterías.

El presente proyecto más que documentar la manera como se fabrico este equipo, con características específicas de acuerdo a las necesidades en particular de la empresa MAURICIO CORTES Y CIA LTDA, cuyo objeto social es la prestación de de servicio técnico automotriz, a las importantes empresas de vehículos de las marcas: Ssangyon, Chana, Hafei y JMC, pretende satisfacer la necesidad de manera simultánea probar el alternador y a su vez ser capaz de suministrar la carga de hasta 5 baterías en serie de 12.6v.

RESUMEN

En la actualidad los equipos de diagnóstico automotriz están a entera disposición y cada vez toman más influencia, debido a los grandes avances de la tecnología en este caso en el campo automotriz las tendencias de diagnóstico rápido requieren de equipos con la capacidad de diagnosticar desde problemas sencillos, hasta los más complejos¹.

Por lo anterior existe la necesidad de la disponibilidad en todo momento de herramientas que faciliten el trabajo del técnico automotriz, haciendo su trabajo más que eficiente, competitivo en el mercado. Los probadores de alternadores y cargadores de batería juegan un papel importante en el desempeño de esta labor, pues estas dos partes son fundamentales en el desempeño de los autos, en especial en los autos de inyección electrónica. Así mismo este tipo de equipos integran el diseño electrónico y las herramientas al servicio de la industria automotriz.

En este documento es posible encontrar precisamente la información de cómo se realizó este útil equipo, su diseño, las herramientas, las características, sus costos y en especial su funcionamiento y pruebas para la posterior capacitación y uso de los técnicos de la compañía en general. Contribuyendo de esta manera a la satisfacción esta necesidad en la compañía MAURICIO CORTES Y CIA LTDA.

¹ Como por ejemplo un scanner un equipo de diagnóstico rápido en el campo eléctrico y mecánico de un vehículo electrónico

ABSTRACT

At present the automotive diagnostic, equipment are at the beck, and there are increasingly taking influence, due to the advances of technology in this case in the automotive, field trends rapid diagnostic equipment requires the ability to diagnose from simple problems to the most complex.

Therefore, it requires the constant availability of tools to facilitate the work of an automotive technician, doing his job more than efficient, competitive in the market. The fitting of alternators and battery chargers, play an important role in the performance of this work, as these two parts are fundamental to the performance of cars, especially fuel-injected cars. Also this type of equipment and integrated electronic design tools serving the automotive industry.

In This document can be found exactly the information how to perform this useful equipment, its design tools, their features, particularly its cost and performance and evidence for further training and technical use of the company in general. This contributing to the satisfaction hobbles this need in the company MAURICIO CORTES Y CIA LTDA.

I. ASPECTOS PRELIMINARES

1. Análisis o planteamiento del problema

La empresa MAURICIO CORTES Y CIA LTDA desarrolla su objetivo social desde hace más de 10 años ocupando un segmento en el mercado, como todas las empresas se preocupan por crecer o permanecer en él. Sus clientes principales son importantes marcas de autos cuyas ventas en Colombia crecen cada vez más. Estas grandes marcas prestan un portafolio completo de servicios siendo el valor agregado de sus productos -vehículos- ; razón por la cual acuden a los servicios de empresas como MAURICIO CORTES Y CIA LTDA que tercericen actividades, en este caso, el mantenimiento automotriz de vehículos, siendo esta la dinámica, hay una fuerte dependencia de la percepción que el usuario final² tiene sobre el servicio.

Por lo anterior es necesario dar pronta respuesta a los requerimientos que el vehículo demande, en los términos de calidad de prestación del servicio. Por ello es necesario contar con equipos y herramientas que economicen el tiempo del técnico, quien a falta de este, no puede realizar más servicios en menor tiempo, siendo un factor determinante para que la marca no obtenga buena percepción de su usuario final, lo que difícilmente garantiza la permanencia de ese cliente para la empresa, de igual manera y no menos importante la no obtención de esta máquina representa la pérdida constante no solo de clientes sino de ingresos, debido a que el técnico demora más tiempo en la etapa productiva del servicio para cada automóvil.

1.1 Diagnostico

La necesidad y la falta de un probador de alternadores y cargador de baterías en la empresa Mauricio Cortes y CIA LTDA cuyo objeto social es la prestación de excelente servicio automotriz en Colombia, es el principal motivo para realizar la fabricación de dicho equipo, claro está que la posibilidad de comprar uno ya echo se descartó por temas de presupuesto. Viendo esta necesidad de un punto administrativo para la empresa, el tener este equipo va a facilitar el trabajo del empleado, reducirá tiempo en el momento de diagnosticar y reparar, así mismo disminuirá los gastos en la solicitud de servicios de terceros y acreditará más la compañía por el uso de nuevas tecnologías.

1.2 Pronostico

Teniendo en cuenta que la necesidad genera oportunidad para implementar mejoramiento continuo de manera interna en la compañía es necesario actualizar información pertinente al

² Partiendo de que hay una cadena de proveedores, que llega hasta la persona que tiene disposición final del uso del vehículos.

estudio de costos³ de materia y la mano de obra. Lo que permite pronosticar una demanda interna bastante significativa por este equipo en la compañía.

2. Formulación Del Problema

¿Es viable la fabricación e implementación de un equipo de diagnóstico para alternadores con la capacidad de recargar los mismos?

³ Información que en este caso se tiene de fuente primaria por medio de funcionarios contables de la compañía.

II. OBJETIVOS

1. General.

Fabricar un equipo que permita probar el alternador, y que a su vez pueda cargar baterías automotriz de 12.6 V, para satisfacer la necesidad de éste, en la empresa Mauricio Cortez y Cia.

2. Específicos

- Determinar la inversión y recursos necesarios para implementación del proyecto.
- Diseñar electrónicamente el equipo.
- Ensamblar la máquina de acuerdo al diseño planteado.
- Comprobar el funcionamiento de la maquina, para su posterior uso en la empresa.

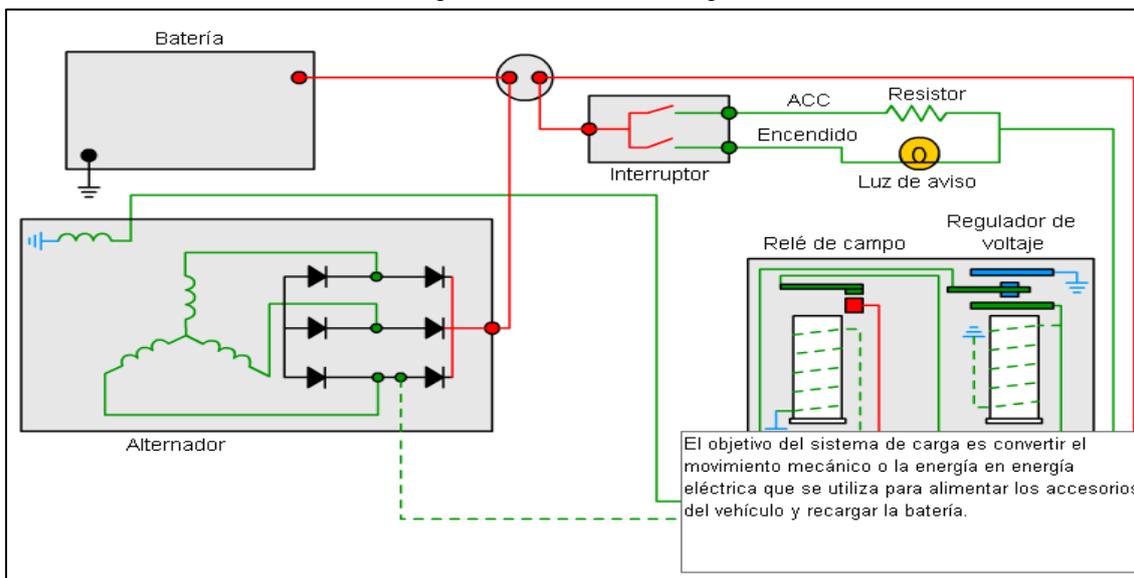
III. MARCO TEÓRICO.

Para esta investigación es pertinente tomar en cuenta que la tecnificación de las empresas permite una mayor competitividad, así mismo la teoría que ha contribuido a la generación de tecnología automotriz. Como es el caso de la relación que hay con la batería, el sistema de arranque y el alternador componen un ciclo continuo de conversión de energía de una forma a otra. La energía mecánica que produce el motor del vehículo se transforma en energía eléctrica en el alternador, parte de la cual es almacenada en la batería en forma de energía química. La energía química de la batería luego se transforma nuevamente en corriente eléctrica la cual es usada para mover el motor de arranque el cual transforma la energía eléctrica nuevamente en energía mecánica.

TEORÍA DEL SISTEMA DE CARGA

Dice que el alternador se encarga de cambiar la energía mecánica rotativa en energía eléctrica CA cuando la polea del alternador está girando. El voltaje CA se convierte en voltaje CC pasando por un puente rectificador de diodos hacia un regulador de voltaje proporcionado energía a la batería y los accesorios cuando está en funcionamiento (Croft, 2010).

Figura 1. Sistema de Carga



Fuente: General motor Colombia (GM)

El sistema de carga actúa en la recarga de la batería. Este se encarga de hacer la recarga de la batería y proveer a los sistemas que consumen energía eléctrica de corriente mientras el vehículo está en operación, este sistema se compone de tres partes fundamentales:

1. Batería

2. Alternador o generador
3. Regulador

1. Bateria: Esta es recargada por el alternador, además de proveer energía al regulador, para que se dé lugar a la exaltación dando inicio al proceso de recarga y además funciona como un compensador de carga para que se pueda mantener un valor en el sistema eléctrica deseable (Crouse, 1993).

2. Alternador: Este es el encargado de convertir la energía mecánica en energía eléctrica basándose en el Principio de la Teoría Electromagnética. Este está constituido por: rotor, estator, escobillas y portaescobillas, baleros, polea y placa de diodos. El dispositivo encargado de crear el campo magnético, dependiendo de la intensidad del campo y la velocidad de giro, es la cantidad de corriente que se genera en él, esta es debida a la inducción del campo magnético en el conductor (estator). En el estator la corrientes producida es alterna, para una producción más continua de corriente, el estator cuenta con 3 devanados, los cuales se encuentran desfasados con la finalidad de que la corriente alterna no tenga esas variaciones y sea continua. Esta corriente generada, para que pueda ser aceptada por la batería, necesita de un dispositivo capaz de convertir la corriente la corriente alterna en corriente continua, para ello, son utilizados los diodos, los cuales están dispuestos en dos conjuntos de placas, una de diodos positivos y otra de diodos negativos, los cuales cumplen esa función, los carbones y portacarbones son los encargados de proveer la corriente eléctrica regulada para controlar la intensidad del campo magnético (Pérez, 2006)

3. Regulador: Es el encargado de realizar la regulación de la cantidad de la corriente en los carbones de alternador pero posteriormente llegar al rotor, este se encuentra dividido en tres partes: relevador de campo, regulador de voltaje y foco indicador, los reguladores se encuentran de varios tipos: de paso, de 4 vías, e integrado.

Rotor: está formado por multitud de espiras para obtener un voltaje mayor. Las espiras se arrojan sobre un núcleo de láminas de hierro dulce que es atravesado por el eje del accionamiento del generador o dínamo.

Estator: La sección del estator tiene que ser tal que corresponda con la acción del hilo del inducido. El colector es un anillo formado por delgas. Cada delga está aislada de las dos adyacentes y los extremos de cada espira se conectan a dos delgas adyacentes.

Escobillas: Las escobillas se fabrican de distintos materiales, según la potencia y las características del generador o dínamo.

Portaescobillas: constan de un brazo y un muelle que aplican fricción a la escobilla con una fuerza determinada.

Zapata de los polos: Las zapatas de los polos son imanes permanentes que se fijan a la pared interior de la caja del generador. Las dos zapatas quedan una frente la otra, formando un campo magnético.

El arrollamiento y bobina de campo: Consta de varias espiras sobre cada uno de los polos, uno de los extremos del arrollamiento se conecta a una escobilla; el extremo opuesto se conecta a la terminal de campo del generador

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

El tipo de trabajo que se realiza parte de una referencia teórica en la que se parte desde un nivel macro del problema hasta un nivel específico donde se define como tal la forma de realización de la máquina, para la posterior ejecución de la misma, por lo tanto se hace necesario entender la parte teórica en cuanto a la forma como se trabajara la idea durante todo el proyecto.

Este proyecto se basa enteramente en un análisis ingenieril donde se combinan tanto fuentes primarias como fuentes bibliográficas o secundarias, pero no menos importante el aporte empírico del autor ya que este con su trabajo manual realiza de manera cuidadosa paso a paso cada actividad para lograr el óptimo funcionamiento de la máquina. A continuación se describen las etapas realizadas para el transcurso del proyecto:

Primera etapa: escogencia de los instrumentos de investigación

Como primera etapa y muy importante dentro de toda investigación y trabajo se hace necesario escoger las herramientas con las cuales se va a buscar información acerca del tema a trabajar en este caso alternadores y baterías puntualmente, teniendo en cuenta que para hacer investigación se puede usar por ejemplo entrevistas y otro tipo de herramientas se ha escogido la revisión documental ya que es un área sobre la cual en otras oportunidades de ha trabajado a nivel macro acerca de los alternadores pero no a nivel específico de prueba que es el objetivo final de este trabajo.

Tras la revisión de pertinencia de varios instrumentos de investigación (Namakforoosh, 2005), por ende se decide hacer una revisión documental, como de bibliografía relacionada con el tema, además de la búsqueda de fuentes de primarias y otras investigaciones internas dentro de la compañía (Mecánica).

Segunda etapa: escoger los materiales y elemento

Esta etapa se caracteriza por ser muy decisiva durante el proyecto pues se hace necesario no solo cotizar y definir los elementos que se iban a utilizar, sino definir las razones por las cuales se desea un instrumento y no otro, en términos muy técnicos, en términos de calidad por ello se procedió a la compra de dichos elementos

Tercera etapa: implementación del mueble.

Cuarta etapa: ubicación, distribución de espacios en el tablero de instrumentos y conexión de elemento.

Después de tener la distribución clara y precisa se procede a la conexión y montaje del voltímetro con la fuente, el amperímetro en serie con la batería, el alternador a los conectores externos, el interruptor de on/off y 3 que utilizan para caídas de tensión en las pruebas.

Quinta etapa: verificación y pruebas.

Una vez se haya terminado el acople de todas las piezas y todas las conexiones pertinentes haremos la prueba de cargar las baterías, prueba de carga del alternador y prueba de regulación de voltaje

Sexta etapa: ajuste del mueble y tapizado.

Después de ya estar seguros de todo el funcionamiento se ajustara todo el mueble y se tapizara en un material sintético referencial Tope rol como pegamento especial.

Séptima etapa: Ejecución

Se procede a la implementación del equipo en las instalaciones de la compañía y a la optimización de su uso.

V. DESARROLLO

El desarrollo de este proyecto se hace a partir del diseño metodológico secuencial que se ha planteado anteriormente de manera específica, siguiendo de igual manera unas etapas de desarrollo, para las cuales se utilizaron los elementos que a continuación se informan:

a. LISTA DE MATERIALES

Tabla 1. Lista de Materiales.

LISTA DE MATERIALES
12 metros ángulo de hierro de ½
1 libra de soldadura para hierro
6 metros de tripe 1.5 cm de grosor por 1 metro
6 tornillos de 3/16
16 tuercas de 3/16
32 arandelas de 3/16
4 tornillos de 8 milímetros por 1 pulgada y media
4 tuercas de 8 milímetros por 1 pulgada y media
8 arandelas para tornillo de 8 milímetros
3 bananas hembra y macho rojos
3 bananas hembra y macho negros
4 interruptores medianos
Estaño
4 (luz)pilotos
1 voltímetro digital
1 amperímetro análogo
2 pinzas medianas rojas
2 pinzas medianas negras
2 pinza de alta tensión una roja y otra negra
1 swicht start
1 contactor de swicht start
10 metros cable calibre 16
1 metro cable doble calibre 14
1 conector macho para toma 110v
1 multitoma
1 fuente de 110v a 5v
1 fuente de 110v a 12v
1 alternados
1 motor de 1HP a 110v monofásico
1 puente de diodos

1 disipador de calor
1 batería de 12 a 90 amperios
1 correa 15290 automotriz
2 metros de sintético materia Tope rol
Pegante bóxer
Cinta aislante
Puntillas para madera
Terminales varias

Fuente: Elaboración Propia

b. HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Tabla 1. Herramientas A Utilizar.

□	Equipo de soldadura
□	Cautín
□	Segueta
□	Martillo
□	Taladro
□	Brocas 3/16 y 1/4
□	Bisturí
□	Destornilladores
□	Pinzas
□	Cortafrío
□	Pelacables
□	Cortadora de cierra de madera o caladora
□	2 Llaves de cuadrante 13 milímetros

Fuente: Elaboración Propia

c. COSTO DE MATERIALES

MATERIALES	COSTO
12 metros ángulo de hierro de ½	\$42000
1 libra de soldadura para hierro	\$13000
6 metros de tripe 1.5 cm de grosor por 1 metro	\$30000
16 tornillos de 3/16	\$3200
16 tuercas de 3/16	\$3200
32 arandelas de 3/16	\$3200
4 tornillos de 8 milímetros por 1 pulgada y media	\$2100
4 tuercas de 8 milímetros por 1 pulgada y media	\$2100
8 arandelas para tornillo de 8 milímetros	\$800
3 bananas hembra y macho rojos	\$900
3 bananas hembra y macho negros	\$900
4 interruptores medianos	\$4400
Estaño	\$5000
4 (luz)pilotos	\$1600
1 voltímetro digital	\$25000
1 amperímetro análogo	\$15000
2 pinzas medianas rojas	\$1600
2 pinzas medianas negras	\$1600
2 pinza de alta tensión una roja y otra negra	\$7000
1 swicht start	\$11000
1 contactor de swicht start	\$25000
10 metros cable calibre 16	\$10000
1 metro cable doble calibre 14	\$1800
1 conector macho para toma 110v	\$3000
1 multitoma	\$15000
1 fuente de 110v a 5v	\$8000
1 fuente de 110v a 12v	\$40000
1 alternados	DONACIÓN
1 motor de 1HP a 110v monofásico	DONACIÓN
1 puente de diodos	\$2500
1 dissipador de calor	\$1000
1 batería de 12 a 90 amperios	DONACIÓN
1 correa 15290 automotriz	\$15000
2 metros de sintético materia Tope rol	\$15500
Pegante bóxer	\$7500
Cinta aislante	\$2000
Puntillas para madera	\$3000
Terminales varias	\$4000
TOTAL	\$326.900

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que la mano de obra de la persona encargada de realizar el equipo hace parte de los costos de producción del mismo, para calcular la hora de trabajo de este tecnólogo se realizó la siguiente fórmula:

$$\text{Hora de Trabajo: } \frac{(\$1.500.000 \div 30)}{8} = \$ 6250$$

Donde:

\$ 1.500.000	Salario mensual
30	Días hábiles
8	Horas diarias

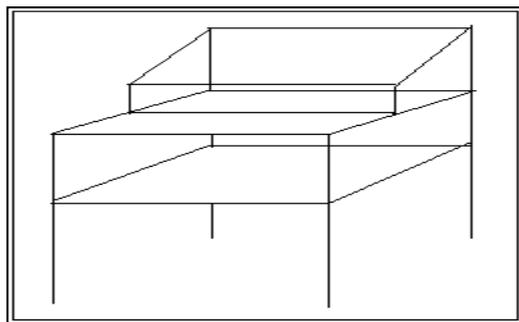
El tiempo requerido para la elaboración de la maquina incluyendo, el sondeo de costos de materiales en el mercado, las pruebas de funcionamiento y la documentación de proyecto como tal, fue de 90 horas. Esto indica que el total de costo en mano de obra, para la elaboración de este equipo es de \$562.000 pesos Colombianos. Teniendo en cuenta el costo de materiales que es de \$ 326.9000, el costo total de la producción de la maquina es de \$ 888.900.

1. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA

Para la elaboración del diseño de infraestructura fue necesario tener muy claro los elementos a utilizar para saber la distribución y ubicación de los componentes, teniendo esto claro se pudo determinar las medidas del banco de prueba para saber la cantidad material y la selección del tipo de material.

Se escogió el diseño ilustrado en la imagen porque es como mejor se ajusta a la distribución de los componentes visibles como el multímetro digital, el amperímetro, el piloto, el swicht on/off entre otros y los no visibles como el alternador, el contactor para el motor monofásico, las resistencias de carga y las conexiones eléctricas y por otra parte se hizo una base para el motor el cual es muy pesado. (SANTANDER, 2010)

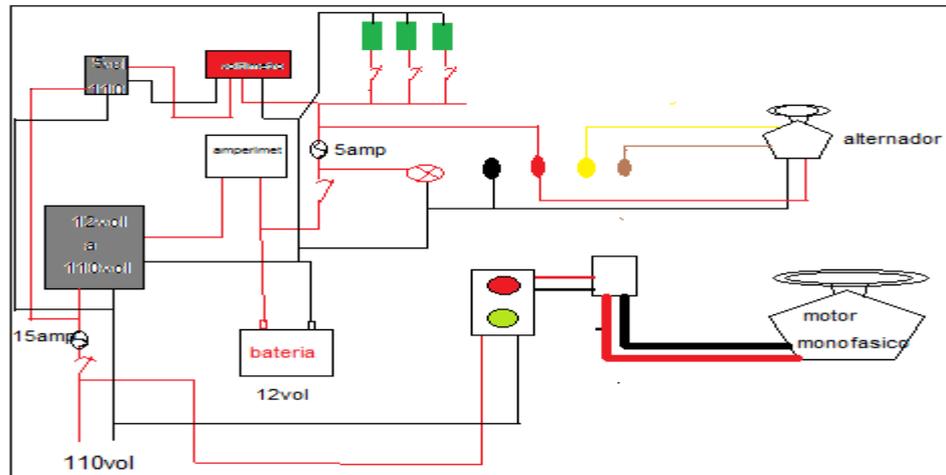
Figura 2. Diseño de Infraestructura



Fuente: Elaboracion Propia.

2. ELABORACIÓN DEL DISEÑO ELECTRÓNICO

Figura 3. Diseño Electrónico



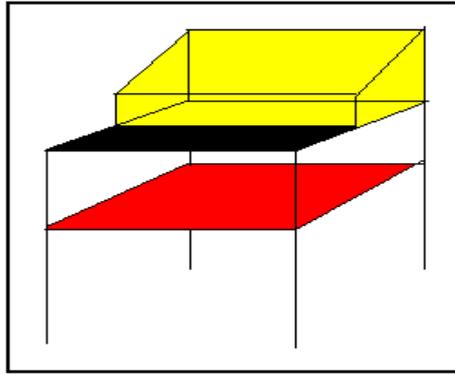
Teniendo en cuenta los componentes eléctricos y mecánicos, la distribución se hace la planeación de conexiones como:

- El voltímetro digital conectado a una fuente de 5V para la compactación con la batería de 12V de forma paralela y así poder ver de manera digital exacta el voltaje en el sistema de carga.
- El transformador de 110V a 12V regulado conectado a un puente de diodos para la carga de la batería de 1-5 en serie.
- El alternador sin regulador unido por medio de una correa o banda al motor monofásico, el alternador tiene una polea adicional para la unión con cualquier otro alternador que se vaya a probar.
- El amperímetro conectado paralelo a la alimentación de energía
- La conexión del swicht con el contactor para la salida de energía de 110V para el funcionamiento del motor monofásico en el momento deseado (on/off).

Todas las conexiones se hicieron en la caja amarilla que se ve en la imagen de elaboración de banco de prueba.

3. ELABORACIÓN DE BANCO DE PRUEBA

Figura 4. Banco de Prueba



Fuente: Elaboración Propia.

Para la elaboración de banco se hizo en primera medida la base de la estructura.

Con la colaboración de un especialista en soldaduras (FONSECA, 2011) se llevo a cabo la armazón y puntuación de soldadura de las siguientes 1 mt de alto 90 cm de largo y 60 de ancho con dos cavidades intermedias eso por la parte de la base y por la parte del tablero de instrumentos para ello se cortaron dos tiras de 1 mtr, dos de 1.30 mtr, cuatro tiras de 60 cm y cuatro de 90 cm.

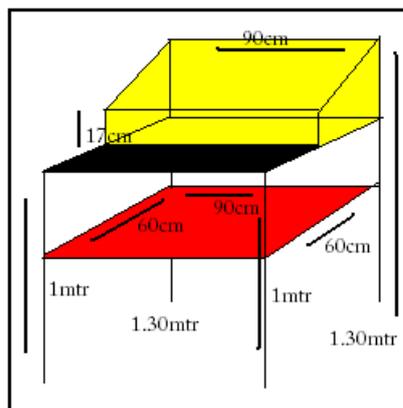


Figura 5. Medidas de Mueble

Como segunda medida se hizo la implementación del mueble que es la parte amarilla, roja y negra con las siguientes medidas

- 90x 60 dos iguales
- 90x30 una
- 90x

4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Las siguientes imágenes son la ilustración del proyecto ya terminado y trabajando correctamente⁴. Permiten de manera clara la descripción de algunos materiales y sus cualidades además de la comprensión del proceso de construcción del equipo.

⁴ Se recomienda ver video de funcionamiento. En él se muestra las funciones básicas del equipo y entregado a la compañía.

- Esta imagen es el alternador que se utilizo para la prueba de reguladores, este alternador rota por medio del motor monofásico a 11v.



Figura 6. Alternador prueba de reguladores

Las siguientes dos imágenes son del voltímetro digital ya conectado y montado



Figura 7. Voltímetro.

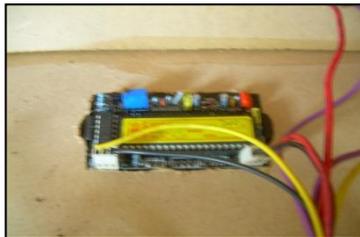


Figura 8. Voltímetro montado.

- Esta es la imagen de la fuente de 110v a 5v la cual sirve para la alimentación del voltímetro.



Figura 9. Fuente de 110v-12v

- El contactor swichado y el swicht on/off que se utilizo para el encendido del motor monofásico a 110v.

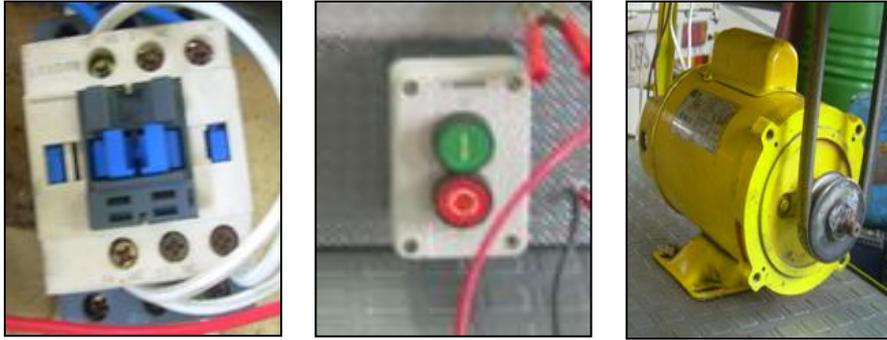


Figura 10. Contactor swichado y el swicht on/off para motor monofasico

- Este es el trasformador de 110v y el puente de diodos para el cargador de baterías de hasta 5 baterías en serie.



Figura 11. Transformador de 110v -12v para el cargador de batería.

- En la figura 7 se muestran tres interruptores que están prendidos son las cargas que se hacen una por una para las baterías y los alternadores que son dos de luz verde de 55 w y uno rojo de 110 w que es la máxima carga normalmente en un vehículo.



Figura 12. Cargas simuladas de 55 w y 110w.

- La siguiente es la batería que se utiliza un vehículo cualquiera para hacer las pruebas de carga.



Figura 13. Tomas de bateria de auto para pruebas de carga.

- La Figura 8 permite ilustrar todos los elementos del circuito ya montados y probados

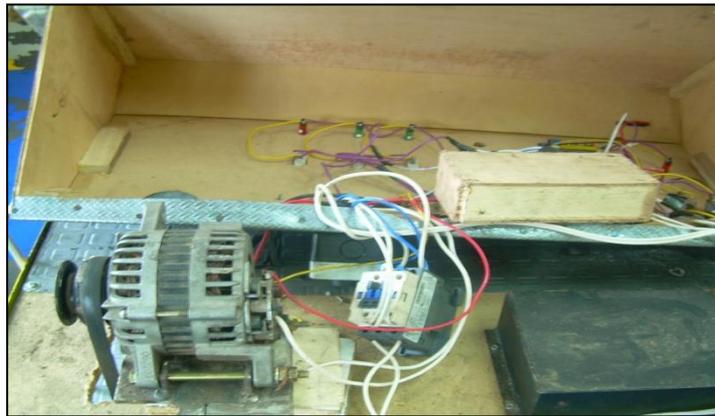


Figura 14. Elementos e circuito ya montados.

Diagrama de flujo del funcionamiento:

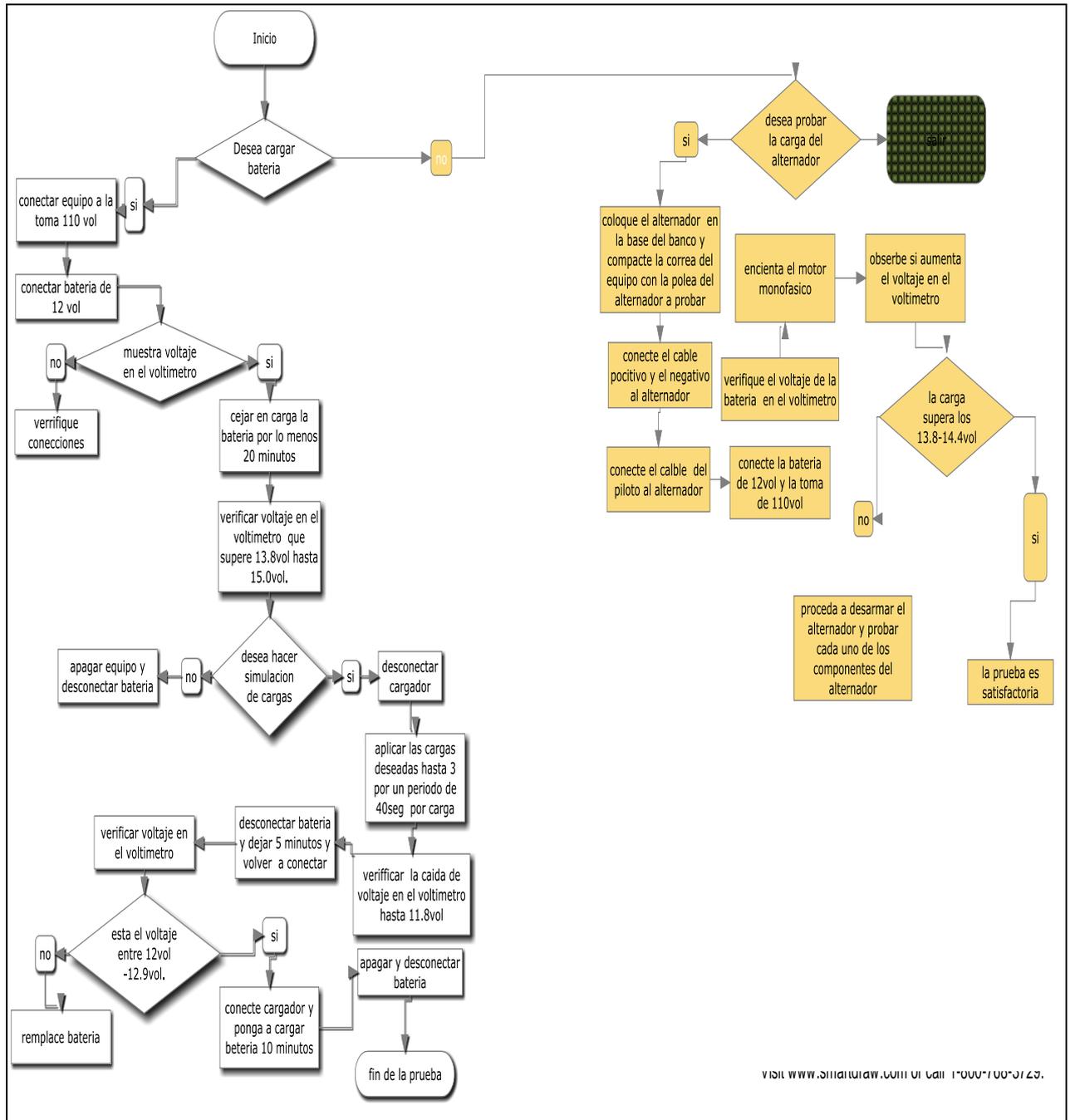


Figura 15. Diagrama de flujo del funcionamiento.

5. POSIBLES FALLAS EN EL ALTERNADOR O SISTEMAS DE CARGA

Como primera instancia se prueba el alternador montado en el vehículo luego se instala el milímetro en la batería; esta prueba consiste en verificar el voltaje y la corriente que genera el alternador. Teniendo en cuenta que el rango permitido de carga es de mínimo 13.8 V hasta un máximo de 14.4 V si durante esta prueba no supera o supera el rango permitido tendremos que recurrir al desmote del alternador

Otra falla muy común es la tensión de la correa que hace que gire el alternador con respecto al cigüeñal del motor, si la correa esta des tensionada hace que las RPM del alternador no está en la misma marcha que el cigüeñal ya que la marcha mínima de revoluciones en el alternador es de 850 (Revolución Por Minuto) RPM, esto hace que no haya una buena carga.

También es muy importante tener en cuenta las conexiones, que son muy básicas las cual está alimentada por el polo positivo y negativo de la batería y una corriente al poner en circuito cerrado el swicht de ignición y por otra parte verificar el estado de los bornes de la batería

Si después de haber hecho estas pruebas se diagnostica que toca reparar el alternador tenemos que proceder al despiece y prueba de cada una de las partes que lo componen.

VI. VERIFICACIÓN Y PRUEBAS

- Se verifica que tanto el voltímetro como el amperímetro tome las medidas exactas y se compara con las medidas de un multimetro digital y un amperímetro.
- Se verifica el funcionamiento de encendido y apagado del motor monofásico
- Se verifica que tanto el alternador y el cargador carguen la batería
- La verificación de las tres cargas adicionales simulando un caso real como luces, radio, ventilador, A/C entre otras hagan una caída de voltaje

Para poder ver la verificación del equipo se ilustra el video, adjunto al documento.

Figura 16. Equipo terminado.



Fuente: Elaboración propia.

1. PRUEBAS DE ALTERNADOR EN EL EQUIPO.

El equipo permite realizar cuatro pruebas de funcionamiento a los alternadores en general, se destacan las siguientes:

1. Este equipo permite realizar la prueba a los alternadores para determinar si estos se encuentran en el rango óptimo de carga, el cual es: Entre 13.8 Vol y 14.4 Vol. Esta prueba es muy importante ya que si el voltaje del alternador es inferior al rango, este no podrá satisfacer las necesidades del automóvil en términos de carga, adicionalmente si se encuentra superior al rango esta sobrecarga implicara la destrucción de algunos de los elementos eléctrico y electrónicos del automóvil.
2. Dependiendo de las especificaciones de cada tipo de alternador, este le permite al funcionario determinar el punto óptimo de amperaje, este dato es muy importante ya que si el amperaje es alto, este conducirá a una elevación de la temperatura.
3. Adicionalmente, el equipo permite establecer la temperatura máxima que obtiene el alternador en el proceso de carga.
4. La prueba de sonido, permite saber si hay algún tipo de roce entre las partes del alternador, si este roce ocurre evitara el correcto funcionamiento del alternador.

2. PRUEBAS DE REGULADOR EN EL EQUIPO.

El equipo permite realizar una prueba de funcionamiento a los reguladores en general, La regulación de la carga entre los rangos 13.8 Vol y 14.4 Vol, es la característica principal del regulador, la prueba permite precisamente verificar que regulador se mantenga en este rango, esta prueba se debe realizar mediante el uso de los 3 conectores que se muestran en la figura 16 en la parte superior derecha , los tres conectores son señales: Una positiva, una negativa y una señal de referencia (en este caso el voltaje).

3. PRUEBAS DE BATERÍA

El equipo permite realizar tres pruebas de funcionamiento a las baterías automotriz en general, se enuncian a continuación:

1. El equipo le permite al técnico asignar un tiempo determinado de carga a la batería, posterior a este, el técnico puede verificar que efectivamente haya recibido la carga
2. Se verifica que la batería tenga el voltaje optimo que es 12.6 Vol.

Una vez se tenga certeza de la existencia del voltaje optimo se realizan pruebas de simulación de carga mediante los tres swicht que se referencian en la figura 12. Cargas simuladas de 55 w y 110w.

CONCLUSIONES

1. La determinación de los costos de la producción de la maquina indica que, incluyendo el costo de la mano de obra y materiales es de \$ 888.900 pesos colombianos. Siendo este competitivo a los precios del mercado, ajustándose de esta manera al presupuesto con que contaba la empresa para tal fin.
2. El diseño eléctrico del equipo se realizo teniendo en cuenta las tres necesidades, a saber: cargar 5 baterías en línea, probar el componente regulador, verificación del funcionamiento de carga de un alternador (ver figura 3). Así mismo se diseño teniendo en cuenta las siguientes conexiones:
 - El voltímetro digital conectado a una fuente de 5V para la compactación con la batería de 12V de forma paralela y así poder ver de manera digital exacta el voltaje en el sistema de carga.
 - El transformador de 110V a 12V regulado conectado a un puente de diodos para la carga de la batería de 1-5 en serie.
 - El alternador sin regulador unido por medio de una correa o banda al motor monofásico, el alternador tiene una polea adicional para la unión con cualquier otro alternador que se vaya a probar.
 - El amperímetro conectado paralelo a la alimentación de energía
 - La conexión del swicht con el contactor para la salida de energía de 110V para el funcionamiento del motor monofásico en el momento deseado (on/off).
3. El ensamble de la máquina de acuerdo al diseño planteado se lleva a cabo, el cual genera los siguientes resultados:
 - La distribución de los elementos de tablero de instrumento se adecuaron a las necesidades del operador.
 - El mueble esta a una altura proporcionada para cualquier técnico.
 - El caucho que se utilizo cumple con la función de protección de humedad para los daños que produce el acido de las baterías.
 - La ubicación de del motor monofásico no podía quedar dentro del tablero de instrumentos ya que puede averiar la medición de voltaje por el ruido que genera al estar en marcha.
 - El uso de motor con arrancador hizo más rápido el alcance de RPM necesarios.
 - La visualización de voltaje de manera digital es más precisa.
 - Todos los equipos de diagnostico a parte de ahorrar tiempo y dinero , ayudar a solucionar problemas
4. Se prueba por medio de baterías descargadas que el equipo realmente tiene la capacidad de carga, sometiéndola al mismo. De igual manera todos los conectores del equipo funcionan de manera correcta informan de manera correcta perimiéndole al usuario obtener información del proceso, por ejemplo mediante las luces de piloto.

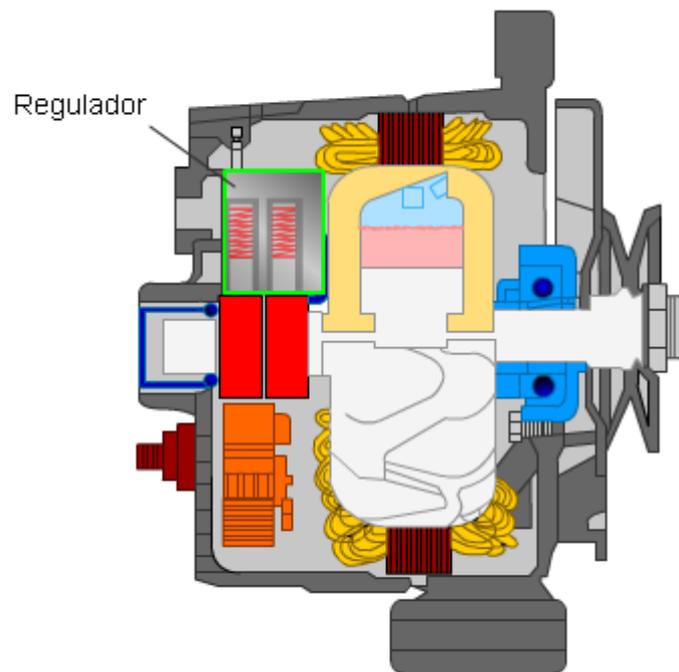
5. Efectivamente se realiza la fabricación del equipo cumpliendo las especificadores de necesidad de la empresa Mauricio Cortez, posterior a su verificación de funcionamiento, se procede a la instalación del equipo en la empresa, consecutivamente a una capacitación a los operarios, finalmente la implementación de su uso en las actividades operativas de la compañía Mauricio Cortez y CIA, generando un notable cambio en la mejora del servicio al cliente mediante la disminución los tiempos de diagnostico y solución de la necesidad del cliente final.

ANEXOS

Artículo sobre innovación tecnológica empresarial sector automotriz Colombia.

Ensayo aplicación industrial de los transformadores en Colombia hecho por la asociación Red PYMES y socios de en convenio con la universidad ICESI (Universidad ICESI)

Figura 17 Regulador



BIBLIOGRAFÍA

Croft, T. (2010). *Manual del montador electricista: el libro de consulta del electrónico*. Capítulo 6 El alternador. .

Crouse, W. H. (1993). *Mecanica del Automovil*. Barcelona: Automotive Mechanics.

FONSECA, O. A. (2 de Junio de 2011). Soldador. (S. Fajardo, Entrevistador)

Mecanica, M. d. (s.f.). *Manual de Mecanica*. Recuperado el 15 de Junio de 2011, de http://www.manualdemecanica.info/El_Alternador_y_sus_secretos.html

Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico: Limusa.

Pérez, J. M. (2006). *Técnicas del automóvil: equipo eléctrico*. Madrid: Paraninto SA.

SANTANDER, J. R. (2010). Técnico en mecánica y electrónica automotriz. Colombia: Diesel.

Universidad ICESI. (s.f.). *Universidad ICESI*. Recuperado el 28 de MAYO de 2011, de <http://www.icesi.edu.co/~redpymes/electrico/socios/tracol.htm>

Vicente, M. d. (1998). *Electricidad Del Automóvil*,. Barcelona: Grupo Editorisl Ceas.