



**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO
RECONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DE VOLTAJE REGULABLE DE 1.3 KW
CON SALIDAS EN AC Y DC E INSTALACIÓN DE UN MOTOR MONOFÁSICO
DE 1HP-110V PARA LAS UTS BARRANCABERMEJA.**

**AUTORES
WENDY LORAIN DELGADO DÍAZ
GUILLERMO LEÓN VALENCIA OCAMPO**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
BARRANCABERMEJA.
FECHA DE PRESENTACIÓN: 06-06-2018**



TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

Reconstrucción de una fuente de voltaje regulable de 1.3 KW con salidas en AC y DC e Instalación de un motor monofásico de 1HP-110V para las UTS Barrancabermeja.

AUTORES

**WENDY LORAIN DELGADO DÍAZ
GUILLERMO LEÓN VALENCIA OCAMPO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO**

DIRECTOR

LUIS OMAR SARMIENTO ÁLVAREZ

CODIRECTOR

ABAD LORDUY CUESTA

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍAS Y CIENCIAS SOCIALES -
DIANOIA**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
BARRANCABERMEJA.**

FECHA DE PRESENTACIÓN: 27-05-2018

Nota de Aceptación

Trabajo de grado titulado: RECONSTRUCCIÓN
DE UNA FUENTE DE VOLTAJE REGULABLE
DE 1,3 KW CON SALIDAS EN AC Y DC
INSTALACION DE UN MOTOR MONOFÁSICO
DE 1HP-110V PARA LAS UTS
BARRANCABERMEJA

Firma del jurado

Firma del Jurado

DEDICATORIA

Dedico el Desarrollo y culminación de este proyecto en primera instancia a Dios, por guiarme siempre en mi camino y brindarme sabiduría para afrontar todos los retos que se me presentan.

También dedico este logro: A mi madre Rosa Díaz por su constante amor, Apoyo y su frase que siempre tengo presente, “Tú naciste para triunfar “.

A mi hermano Oskar Delgado por brindarme su confianza y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mi hermana Linda Delgado por su apoyo y confianza.

Al Director del proyecto Luis Omar Sarmiento y Codirector Abad Lorduy por su paciencia y brindarnos todos sus conocimientos para la realización de este proyecto.

“Secreto de Felicidad, cumplir uno de mis tantos propósitos en la vida”

WENDY LORAINE DELGADO DIAZ.

DEDICATORIA

Dedico el desarrollo y cumplimiento de este proyecto a DIOS Padre todo creador por darme la salud y el conocimiento que me permitieron alcanzar un logro más de mi Proyecto de vida. Le dedico este logro alcanzado a mi padre Luis Carlos Valencia Lopera y mi madre Ángela María Ocampo Naranjo que siempre estuvieron ahí para apoyarme siempre en esta etapa de mi vida los amo.

Por último, dedico este logro a mis amigos y compañeros de carrera que estuvieron siempre a mi lado.

GUILLERMO LEÓN VALENCIA OCAMPO

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por llenarnos de sabiduría e inteligencia para el desarrollo de este proyecto, por brindarnos la oportunidad y satisfacción de un logro alcanzado.

A las Unidades Tecnológicas de Santander, sede Barrancabermeja, por brindarnos la oportunidad de formarnos como tecnólogos electromecánicos y a cada uno de los profesores que a lo largo de esta tecnología fueron fuente de intercambio de conocimientos y nos brindaron los espacios necesarios para desenvolvernos en cada una de las prácticas y temas en generales.

A nuestras familias por brindarnos amor, apoyo incondicional y paciencia en todo el transcurso de la tecnología.

TABLA DE CONTENIDO.

<u>LISTA DE IMÁGENES</u>	<u>9</u>
<u>LISTA DE TABLAS</u>	<u>11</u>
<u>LISTA DE DIAGRAMAS</u>	<u>12</u>
<u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u>	<u>13</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>14</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.</u>	<u>15</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES.	19
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>22</u>
2.1. MARCO TEÓRICO	22
2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	23
2.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO	23
2.1.3. SISTEMAS INVOLUCRADOS DEL PROCESO.....	24
2.2. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA FUENTE	24
2.2.1. AMPERÍMETRO DC.....	24
2.2.2. BREAKERS ELECTROMAGNÉTICOS.....	25
2.2.3. CONDENSADOR ELÉCTRICO	25
2.2.4. FUSIBLE	26
2.2.5. MOTOR ELÉCTRICO	26
2.2.6. PUENTE DE DIODOS	27
2.2.7. SELECTOR DE TRES POSICIONES.....	27
2.2.8. TRANSFORMADOR.....	28
2.2.9. VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO	28
2.2.10. VOLTAMPERÍMETRO AC	29
2.2.11. VOLTÍMETRO DC	29
<u>3. METODOLOGIA.....</u>	<u>30</u>
3.1.1. FASE I: RECOLECCIÓN	30
3.1.2. FASE II: ADQUISICIÓN Y CONEXIONADO	30
3.1.3. FASE III: PRUEBAS	30

3.1.4.	FASE IV: IMPLEMENTAR PRÁCTICA Y SUSTENTACIÓN.....	30
3.2.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31
3.3.	PRESUPUESTO	31
4.	<u>DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO POR FASES.....</u>	<u>34</u>
4.1.	DIAGRAMA ELECTRICO DE LA FUENTE DE VOLTAJE	34
4.2.	FASE I	35
	RECOLECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS	
	PRESENTES EN LA FUENTE:.....	35
4.2.1.	AMPERÍMETRO DC.....	35
4.2.2.	BREAKERS ELECTROMAGNÉTICOS.....	38
4.2.3.	CONDENSADOR ELÉCTRICO	38
4.2.4.	FUSIBLE	39
4.2.5.	MOTOR ELÉCTRICO	40
4.2.6.	PUENTE DE DIODOS	42
4.2.7.	SELECTOR DE TRES POSICIONES.....	46
4.2.8.	TRANSFORMADOR.....	47
4.2.9.	VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO	49
4.2.10.	VOLIAMPERIMETRO AC.....	50
4.2.11.	VOLTÍMETRO DC	51
4.3.	FASE II	52
4.3.1.	ADQUISICIÓN Y CONEXIONADO DE TODOS LOS ELEMENTOS.	52
4.4.	FASE III	53
4.4.1.	PRUEBAS Y VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS.....	53
4.5.	FASE IV	56
4.5.1.	PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SUSTENTACIÓN	56
5.	<u>RESULTADOS</u>	<u>57</u>
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>59</u>
7.	<u>RECOMENDACIONES.....</u>	<u>60</u>
8.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>61</u>
9.	<u>ANEXOS.....</u>	<u>63</u>

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Conexionado	22
Imagen 2. Resistencias	22
Imagen 3. Fuente de voltaje al iniciar	23
Imagen 4. Amperimetro	24
Imagen 5. Breaker electromagnetico	25
Imagen 6. Condensador electrico	25
Imagen 7. Fusible	26
Imagen 8. Motor electrico	26
Imagen 9. Puente de diodos	27
Imagen 10. Selector de posiciones	27
Imagen 11. Transformador	28
Imagen 12. Ventilador de enfriamiento	28
Imagen 13. Voltiamperimetro AC	29
Imagen 14. Voltmetro en DC	29
Imagen 15. Amperimetro DC	35
Imagen 16. Amperimetro instalado Dc	35
Imagen 17. Shunt instalado	36
Imagen 18. Vista superior de la fuente	36
Imagen 19. Especificaciones del amperimetro	37
Imagen 20. Breakers electromagnetico	38
Imagen 21. Condensador instalado	38
Imagen 22. Datos del condensador	39
Imagen 23. Fusible adaptado	39
Imagen 24. Motor en funcionamiento	40
Imagen 25. Tabla para la selección de capacitores	41
Imagen 26. Puente rectificador de diodos	41
Imagen 27. Ficha tecnica	42
Imagen 28. Corriente de sobretension maxima no repetitiva	43
Imagen 29. Curva de reduccion actual de corriente tipica	43
Imagen 30. Caracteristica tipica de avance instantaneo	44
Imagen 31. Caracteristica inversa tipica	44
Imagen 32. Selector de posiciones instalado	45
Imagen 33. Parte forntal de la fuente	45
Imagen 34. Parte superior del transformador	46
Imagen 35. Parte frontal del tranformador	46
Imagen 36. Embobinado	47
Imagen 37. Pruebas al embobinado	47
Imagen 38. Escobilla que presenta el corto	48
Imagen 39. Ventilador instalado	48

Imagen 40. Voltiampermetro instalado	49
Imagen 41 Voltiampermetro en funcionamiento	49
Imagen 42. Voltmetro en Dc	50
Imagen 43. Datos especificos del voltmetro.....	50
Imagen 44. Cambios y adaptaciones realizadas.....	51
imagen 45. Pruebas del osciloscopio.....	52
Imagen 46. Corrección y pruebas de corriente y voltaje en el amperímetro Dc...53	
Imagen 47. Pruebas de salidas en Dc	54
Imagen 48. Valores arrojados por el banco en Dc	54
Imagen 49. . Resultado de línea recta arrojado por el osciloscopio.....	55
Imagen 50. Fuente de voltaje terminada	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	31
Tabla 2. Presupuesto global	31
Tabla 3 presupuesto tanto humano.	32
Tabla 4. Presupuesto materiales y equipo	32
Tabla 5. Presupuesto servicio tecnico.....	33
Tabla 6. Presupuesto gastos varios	33

LISTA DE DIAGRAMAS

<u>Diagrama 1. Mapa de los elementos del proceso de la fuente</u>	<u>23</u>
<u>Diagrama 2. Diagrama eléctrico de fuente.....</u>	<u>34</u>
<u>Diagrama 3. Esquema eléctrico del motor</u>	<u>40</u>

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente gran parte de las máquinas eléctricas en las zonas industriales funcionan con corriente alterna, por su facilidad en el uso y manipulación, lo anterior mencionado, se relaciona con el objetivo principal de esta propuesta de investigación, la reconstrucción de una fuente de voltaje regulable e instalación de un motor monofásico para la asignatura de máquinas eléctricas de las Unidades Tecnológicas de Santander.

Con este proyecto se logrará que los estudiantes de la institución asimilen de forma técnica y adecuada el desarrollo de las guías del laboratorio ,esta fuente de voltaje llevará a cabo una serie de adecuaciones y adaptaciones de elementos que faciliten al estudiante la obtención de información a la hora de llevar a cabo las guías de laboratorio, la reconstrucción de esta fuente contará con componentes tales como: transformador, puente de diodos ,resistencias voltiamperímetros, ventilador de refrigeración ,motor monofásico ,que irán conectado según su funcionamiento ,obteniendo dos salidas una en AC y otra en DC ,que tenga la potencia necesaria para poner en marcha un motor monofásico de 1 HP.

En este proyecto se evidencia un planteamiento cuantitativo, donde manejaran variables matemáticas, cálculos y valores obtenidos en la realización de las prácticas de prueba.

PALABRAS CLAVE: Amperímetro, Corriente, fuente, monofásico, motor, voltaje

INTRODUCCIÓN

En el campo de la electrónica y la electricidad el proceso de distribución de la energía se lleva a cabo mediante el uso de la corriente alterna, donde su principal dispositivo eléctrico que tiene la función de transformar y regular la corriente eléctrica manteniendo su potencia del equipo de forma constante es el Transformador, En la actualidad es de gran importancia tener conocimientos en cuanto a la corriente eléctrica ya sea corriente directa o continua.

Actualmente interactuamos a diario con la corriente eléctrica, desde lo más mínimo como encender un foco o aparato doméstico hasta lo más complejo la distribución y utilización de la corriente en industrias y campos eléctricos para el funcionamiento de equipos y maquinaria. Teniendo en cuenta lo anterior este proyecto se enfocará en la importancia del uso y manipulación de la corriente alterna y continua para esto se reconstruirá una fuente de voltaje regulable con salidas en AC y DC e instalación de un motor monofásico de 1HP para las UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER sede Barrancabermeja para la asignatura de Máquinas eléctricas II y laboratorio de Máquinas.

Este proyecto es el resultado del desarrollo de consultas realizadas, asesorías y acondicionamientos eléctricos a la fuente de voltaje regulable, donde se mostrará la evolución a los cambios realizados a la fuente.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, la calidad ha pasado de ser una condición a llegar a convertirse en un requisito propio de las universidades e instituciones, donde para llegar a esta herramienta de excelencia se ven implicados diferentes factores o agentes que contribuyen al proceso de formación de los jóvenes universitarios, como por ejemplo los recursos educativos que brinda la institución y los espacios designados para socializar e impartir conocimientos a sus estudiantes y el más importante la buena relación y comunicación entre docente -alumno.

En la actualidad las Unidades Tecnológicas de Santander sede Barrancabermeja posee un laboratorio de máquinas eléctricas que ayuda al estudiante a prepararse para el campo laboral en el área del mantenimiento electromecánico, donde se enfrentará a todo tipo de máquinas y equipos complejos que están compuestos por una parte eléctrica y otra mecánica, donde es de gran importancia para el estudiante tener conocimientos básicos acerca del funcionamiento y proceso que conlleva cada máquina.

De allí surge la idea de llevar a cabo la construcción y puesta en funcionamiento de una fuente de voltaje regulable con salidas en corriente alterna (AC) y corriente continua (DC) e instalación de un motor monofásico con el fin de apoyar a la realización de prácticas de laboratorio de Máquinas Eléctricas I y II.

La pregunta a resolver es la siguiente ¿Cómo reconstruir una fuente de voltaje regulable con salidas en corriente continua (DC) y corriente alterna (AC) e

instalación de un motor monofásico de 1 HP-110 V para el laboratorio de máquinas eléctricas de las Unidades Tecnológicas de Santander?

1.2. JUSTIFICACIÓN.

Para suministrar la solución a la problemática planteada, se realizará la reconstrucción de una fuente de voltaje regulable e instalación de un motor monofásico para la asignatura de laboratorio de máquinas eléctricas de las Unidades Tecnológicas de Santander sede Barrancabermeja, esto con el propósito de aportar a la institución un equipo eléctrico, donde el estudiante afianzará los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica.

Una ventaja de la reconstrucción de esta fuente reguladora de voltaje con motor monofásico es la disminución de cableado al momento de realizar conexiones de voltímetro y amperímetro para sus respectivas medidas, ya que la fuente reguladora obtendrá esta capacidad al término del proyecto, así mismo facilitará la obtención de información suministrada por el equipo en las prácticas del laboratorio y comparar los valores obtenidos (reales y teóricos).

La realización de esta propuesta aportará al estudiante la habilidad para enfrentarse a equipos y máquinas eléctricas, donde se involucren en situaciones propias del campo laboral, evitando causar daños tanto al equipo como al personal que lo manipule.

Esta fuente reguladora de voltaje quedará a disposición de la institución, y se realizarán prácticas y pruebas con algunos equipos ya existentes en el laboratorio donde se complementarán teniendo en cuenta los parámetros de funcionamiento y adecuación de la fuente y será un método que facilitará la transferencia de conocimiento para los estudiantes de la Tecnología de Operación y Mantenimiento Electromecánico de las Unidades Tecnológicas de Santander.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Reconstruir una fuente de voltaje regulable con salidas en AC y DC de 1,3 KW e instalar un motor monofásico de 1HP-110V para el laboratorio de máquinas eléctricas de las Unidades Tecnológicas de Santander sede Barrancabermeja.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar una fuente de voltaje regulable con salidas en AC y DC y un motor monofásico de 1 HP con los respectivos instrumentos de medida y protecciones.
- Realizar pruebas para garantizar que las salidas en AC y DC cumplan con las especificaciones respectivas.
- Implementar las prácticas de laboratorio con la fuente reconstruida.

1.4. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES.

En este proyecto se tomaron como referencias algunos trabajos o tesis de grado realizado por otros estudiantes, que están enfocados a la parte de diseño y construcción de fuentes de voltaje, que fueron de gran relevancia a la hora de llevar a cabo desde la planeación hasta la ejecución de esta propuesta.

Hine Sanabria Carlos, Martínez Sergio (2011), su proyecto de grado lleva por título “Construcción de una fuente de tensión conmutada “ ,el diseño e implementación de esta fuente conmutada de tensión lo desarrollaron en dos etapas: la primera de corrección de factor de potencia bajo la técnica de intercalado natural y la otra la conversión de DC-DC, realizada mediante un conversor resonante LLC-HALF-BRIDGE ,conectadas entre sí por un bus de 390VDC Con capacidad de entrega de 12VDC y 25A a las salidas. En el proyecto anterior el propósito de implementar estas dos etapas es lograr una alta eficiencia y un factor de potencia cercano a la unidad a todos los niveles de cargas, que garantice su perfecto funcionamiento en cualquier parte del mundo, de igual forma se explica el funcionamiento, los cálculos y materiales necesarios para la construcción de la fuente obteniendo resultados en las pruebas de las prácticas realizadas en los Laboratorios de la universidad. (Hine Sanabria Carlos Alberto – Martínez Paternina Sergio Mario (2011))

Santiago Camacho Cañizares (2010), su proyecto se basó en el Diseño y Construcción de una fuente variable de voltaje monofásica de 5 kva – 220 v, de 0 a 440 v con mando local y remoto.

El objetivo de esta fuente es realizar pruebas eléctricas a equipos de mayor potencia lo cual no era factible con el anterior equipo disponible en la empresa (INEDYC). Además de innovar el manejo de las pruebas implementando un mando remoto mediante una computadora que constituye una herramienta útil y necesaria en la

actualidad, brindando así la seguridad a la hora de efectuar las pruebas. Donde al final concluyeron que la fuente de voltaje cumple con el requerimiento de proporcionar un voltaje variable desde 0V hasta 440V, con ajustes finos dentro del rango especificado, y proporcionando la potencia necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto de tesis, dentro de los cuales la empresa INEDYC realizará pruebas en su laboratorio en transformadores monofásicos con potencias sobre los 100 KVA, lo cual no era factible con la anterior fuente variable de voltaje que disponía la empresa.(Camacho cañizares – (2010))

Guerrero Echeverría Mónica ,Chiriboga Vazconez Jorge (2009) ,El nombre de su proyecto es Diseño y construcción de un dispositivo monofásico para alimentar un motor trifásico de inducción ,este proyecto consistió en la búsqueda de la solución ante la falta de alimentación trifásica en zonas rurales o urbanas marginales donde solo llega una línea de alimentación con retorno por tierra y donde se requiere operar este tipo de máquinas ,según los objetivos de este proyecto los estudiantes realizaron cálculos teóricos para seleccionar el capacitor e inductor adecuado para el funcionamiento del motor trifásico de inducción y el estudio del funcionamiento del motor trifásico de inducción de 1HP para este análisis se realizó experimentalmente a través de pruebas de laboratorio en lo que respecta a corrientes y voltajes de línea, potencias y un breve análisis armónicos característicos del tipo de sistema, Finalmente se realiza un análisis económico del uso de la alimentación monofásico Vs Trifásica para justificar la aplicación del presente proyecto.(Chiriboga Vazconez-guerrero Echeverría M. (2009))

Quishpe Buñay Milo , Falcones Zambrano Sixifo(2014),Su proyecto lleva por nombre, Diseño y simulación de control de un transformador de estado sólido de tres etapas con entradas trifásicas y salidas monofásicas basado en un convertidor DC-DC de doble puente activo y un convertidor AC-DC multinivel de puentes en cascada ,Este proyecto se basó en el diseño y simulación de un controlador de un

transformador de estado sólido tomando en cuenta cada una de las etapas, las cuales van desde la conexión con la red hasta llegar a la carga del usuario, sin perder de una vista los diferentes problemas de calidad de energía que se presenta ,tales como las despreciones y picos de voltaje ya que son precisamente estos los que se intentan suprimir para poder brindar un mejor servicio eléctrico (Quispe Bunay m.- falcones sambrano (2014))

Valdovinos Ramírez Cesar Lorenzo (2017), Su proyecto lleva por nombre Diseño y construcción de un transformador de frecuencia variable de laboratorio , Donde el objetivo principal es desarrollar un prototipo de un (Transformador de frecuencia variable VFT)con control proporcional –integral (PT) de potencia activa que puedan ser empleados en la conexión de la micro red del laboratorio con el sistema eléctrico de CFE(comisión federal de electricidad) ,este equipo fue instalado en el 2007 tiene una capacidad de 100 MW que interconecta el SIN con el sistema eléctrico de Texas en Lareo ,La función primaria de VFT de Laredo es proveer al sistema eléctrico de Texas de un buen acceso confiable a la potencia eléctrica (Valdovinos Ramírez C.L (2017))

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEÒRICO

Esta propuesta describe la adecuación de la parte eléctrica de una fuente de voltaje regulable con salidas en AC-DC, en la que se representa un proceso de elevación de voltaje mediante un autotransformador.

Para llevar a cabo este proceso el sistema posee elementos de control y ejecución, con dispositivos electrónicos que arrojan los valores de voltaje y corriente relacionado al funcionamiento de la fuente.

Cabe mencionar que en el inicio de este proceso la fuente se encontraba en un estado poco útil, carecía de algunos de sus elementos y su cableado físicamente era muy regular, A continuación, se detallarán las imágenes de la fuente en un inicio y en el transcurso del desarrollo de esta propuesta se mostrará cada modificación realizada a la fuente y los resultados obtenidos al final de la propuesta.



Imagen 1.conexionado¹

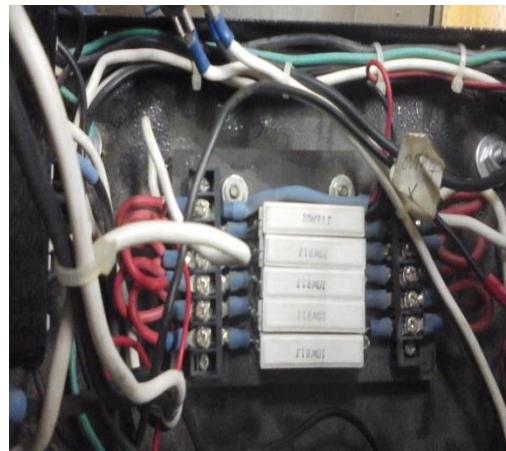


Imagen 2.Resistencias²

¹ Fuente: Grupo de trabajo, Laboratorio Maquinas Eléctricas, UTS sede Barrancabermeja.

² Fuente: Grupo de trabajo Laboratorio Maquinas Eléctricas, UTS sede Barrancabermeja



Imagen 3.fuente de voltaje al inicio³

2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Lo que se quiere lograr mediante la Reconstrucción de la fuente voltaje regulable con salida en AC y DC es que:

El voltiamperimetro en AC, muestre el voltaje que entrega la fuente y la corriente que consume el motor.

Los medidores de voltajes y corriente en DC muestre el voltaje que entrega la fuente y la corriente que consume el motor en DC, esto se podrá lograr por medio del selector de tres posiciones

2.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO

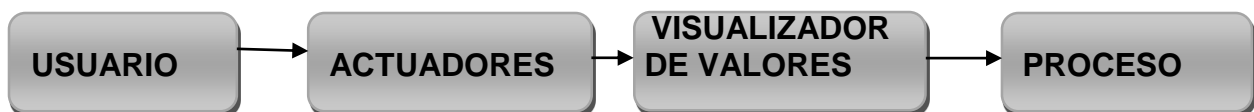


Diagrama 1 Mapa de los elementos del proceso de la fuente⁴

³ Fuente: Grupo de trabajo, Laboratorio Maquinas Eléctricas, UTS sede Barrancabermeja

⁴ Diagrama 1, Elaborada por los integrantes del plan de trabajo de grado, usando el programa de Microsoft office

USUARIO: Es el encargado de regular el voltaje mediante la perilla para el proceso que se quiere llevar a cabo.

ACTUADORES: Es la acción de control ejercida por el usuario en el cual interviene el transformador que es el encargado de aumentar y disminuir el voltaje.

VISUALIZADOR DE VALORES: Lo conforma el voltiamperímetro en AC y los medidores de voltaje y corriente en DC, que arrojan información en tiempo real.

PROCESO: Es el resultado obtenido después de los actuadores.

2.1.3. SISTEMAS INVOLUCRADOS DEL PROCESO

SISTEMA ELÉCTRICO: La parte eléctrica es muy importante para el funcionamiento de la fuente, ya que gran parte de los dispositivos y elementos presentes y por instalar funcionan eléctricamente.

En el sistema eléctrico también está inmerso todos los demás componentes puesto que la alimentación de ellos se hace mediante energía eléctrica, usando borneras, medidores e interruptor termo magnético

2.2. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA FUENTE

2.2.1. Amperímetro DC

Permite visualizar los valores de corriente en DC, que está consumiendo el motor.



Imagen 4. Amperímetro⁵

⁵ Tomada de la pagina de Electricas Bogota :
http://www.electricasbogota.com/pdf/M4NS_M4YS_eng.pdf , fecha de consulta: 25 de septiembre del 2017.

2.2.2. Breakers electromagnéticos

Son la protección de la fuente en caso que se presente una sobre carga.



Imagen 5. Breaker electromagnéticos ⁶

2.2.3. Condensador eléctrico

Es el dispositivo que se encarga de almacenar energía y liberarla rápidamente.



Imagen 6. Condensador eléctrico⁷

⁶ Tomado de la pagina INMAELECTRO LTDA:

[http://www.inmaelectro.com/productos/22/volto/11/breakers/171/breaker tipo v dz49 63 para riel _din/](http://www.inmaelectro.com/productos/22/volto/11/breakers/171/breaker%20tipo%20v%20dz49%2063%20para%20riel%20din/) ,fecha de consulta:25 de septiembre del 2017.

⁷ Tomado de la pagina QUERESPUESTA.COM: <http://querespuesta.com/questions/view/2005/ques-un-capacitor-y-como-funciona--principio-de-funcionamiento-del-capacitor---condensador-electrico> ,fecha de consulta :25 de septiembre del 2017.

2.2.4. Fusible

Dispositivo eléctrico que se encarga del exceso de carga eléctrica de un determinado valor que pudiera afectar los conductores de la instalación editando un riesgo de incendio o destrucción de otros elementos.



Imagen 7. Fusible⁸

2.2.5. Motor eléctrico

Dispositivo encargado de transformar la energía eléctrica en energía mecánica a partir de campos electromagnéticos.



Imagen 8. Motor eléctrico⁹

⁸ Tomado de la pagina AULAFACIL.COM;
<http://www.aulafacil.com/cursos/14379/aficiones/reparaciones/reparacion-de-microondas/cambiar-el-fusible-de-la-fuente-electrica-del-microondas> , fecha de consulta:25 de septiembre del 2017.

⁹ Tomado del blog ELECTRICIDADYALGO MAS : <http://blog.espol.edu.ec/crielectric/tag/motor/> fecha de consulta: 25 de septiembre del 2017.

2.2.6. Puente de diodos

Es un rectificador de onda completa en un circuito empleado para convertir una señal de corriente alterna a una señal positiva o negativa de corriente continua.



Imagen 9. Puente de diodos.¹⁰

2.2.7. Selector de tres posiciones

Elemento que permite pasar de AC a reposo y de reposo a DC.



Imagen 10. Selector de posiciones¹¹

¹⁰ Tomado de la pagina pinterest:
<https://nz.pinterest.com/pin/384213411951092061/>, fecha de consulta: 25 de septiembre del 2017.

¹¹ Tomado de la pagina clasf .com : <https://www.clasf.co.ve/q/selector-3-posiciones-22mm/> , fecha de consulta : 25 de septiembre del 2017.

2.2.8. Transformador

Este dispositivo eléctrico permitirá aumentar o disminuir la tensión que manejará la fuente con corriente alterna, manteniendo la potencia



Imagen 11. Transformador¹²

2.2.9. Ventilador de enfriamiento

Elemento encargado de mantener una temperatura adecuada al transformador para su buen funcionamiento.



Imagen 12 . Ventilador de refrigeración¹³

¹² Tomado de la pagina JR internacional: https://jr-international.fr/transformador-variable-500va-110-220-ou_SR500_itm_spanish.html , fecha de consulta -. 25 de septiembre 2017

¹³ Tomado de la pagina dx dealextrème: http://www.dx.com/es/p/av-8010m12s-dc-12v-0-15a-brushless-cooling-fan-7-8cm-diameter-128981#.WdVg8o_Wxdg fecha de consulta : 25 de septiembre 2017.

2.2.10. Voltiamperimetro Ac

Dispositivo que Permite visualizar los valores de voltaje que entrega la fuente y los valores de corriente en AC, que está consumiendo el motor.



Imagen 13.Voltiamperimetro AC¹⁴

2.2.11. Voltímetro Dc

Permite visualizar los valores de voltaje en DC, que está entregando la fuente.



Imagen 14.Voltímetro en DC¹⁵

¹⁴ Tomado de la página de aliexpress: https://es.aliexpress.com/store/product/voltimetro-digital-LCD-Voltage-Meter-tester-Ammeter-mini-Voltmeter-Current-Transformer-AC80-300V-Dual-Display-ampere/1987199_32587914394.html fecha de consulta 25 de septiembre 2017

¹⁵ Tomado de la pagina de aliexpress: <https://es.aliexpress.com/w/wholesale-12v-dc-ammeter.html> fecha de consulta 25 de septiembre 2017

3. METODOLOGIA

El presente proyecto tiene un enfoque fundamentalmente cuantitativo, en el sentido que busca construir un banco con el que se puedan realizar mediciones relacionadas con máquinas eléctricas.

La presente propuesta se desarrollará en cuatro fases, a saber:

3.1.1. FASE I: RECOLECCIÓN

- Recolección, revisión y validación de la información.
- Prueba de componentes de la fuente.
- Asesoría con el codirector y director del proyecto de grado

3.1.2. FASE II: ADQUISICIÓN Y CONEXIONADO

- Adquisición de los elementos para la reconstrucción de la fuente.
- Cambio y adaptación de elementos.
- Conexionado de todos los elementos e instalación del motor monofásico

3.1.3. FASE III: PRUEBAS

- Realización de pruebas de funcionamiento de la fuente regulable y motor monofásico.
- Realización de correcciones de fallas presenciadas en las pruebas.

3.1.4. FASE IV: IMPLEMENTAR PRÁCTICA Y SUSTENTACIÓN

- Implementar practica de laboratorio de máquinas eléctricas en el banco.
- Entrega del banco alas Unidades Tecnológicas de Santander.
- sustentación.

3.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

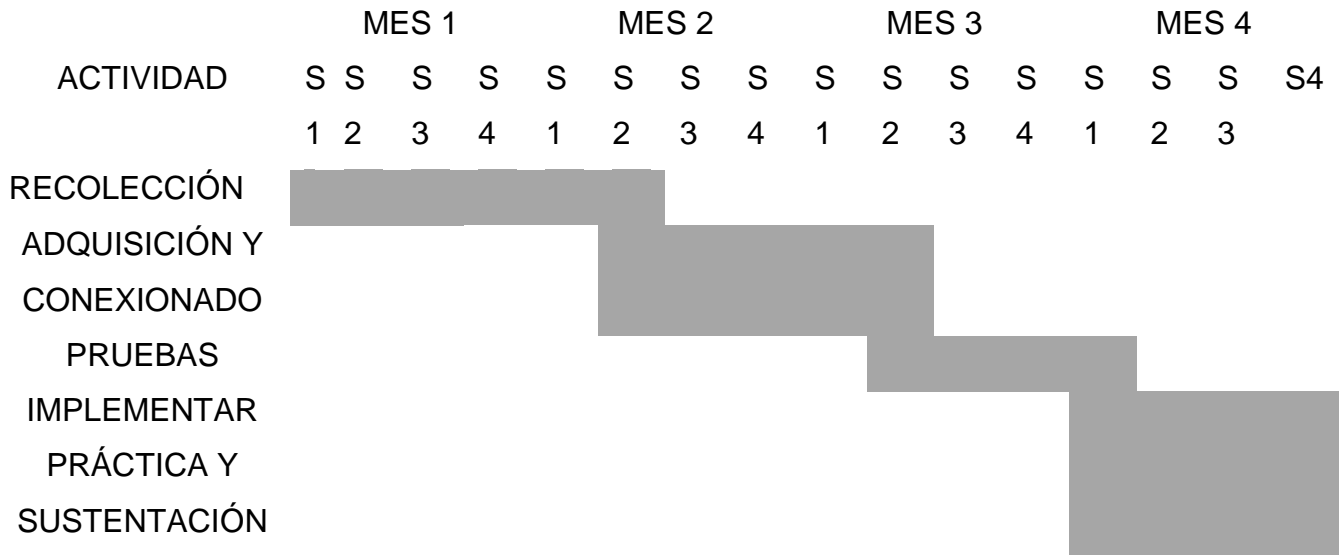


Tabla 1 cronograma de actividades

3.3. PRESUPUESTO

Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de pesos)			
Rubros	Fuentes		Total
	U.T.S *	Contrapartid a**	
Talento humano		X	\$5,760.000
Materiales y equipos		X	\$1.120.000
Servicios técnicos		X	\$30.000
Varios		X	\$330.000
TOTAL			\$7,240,000

Tabla 2: presupuesto global

Descripción de los gastos de talento humano (en miles de pesos)				
Investigador /auxiliar	Formación	Función	Dedicación	Total
Luis Omar Sarmiento Álvarez		Director	16 horas * \$30.000COP/h	\$480.000
Abad Lorduy Cuesta		Codirector	16 horas * \$30.000COP/h	\$480.000
Wendy Loraine Delgado Díaz	Electromecánica	Investigador	240 horas* \$10.000COP/h	\$2,400,000
Guillermo León Valencia Ocampo	Electromecánica	Investigador	240 horas* \$10.000COP/h	\$2,400,000
TOTAL				\$5,760.000

Tabla 3. Presupuesto de Talento humanos

Descripción de los materiales y equipos que se planean adquirir (en miles de pesos)				
Material / equipo	Justificación	Recursos		Total
		U.T.S *	Contrapartida**	
Fuente de voltaje		X		\$500.000
Voltiamperímetros Dc			X	\$70.000
Voltiamperímetro AC			X	\$70.000
Motor monofásico			X	\$320.000
Accesorios			X	\$150.000
Puente de diodos			X	\$10.000
TOTAL				\$1.120.000

Tabla 4. Presupuesto materiales y equipos

Descripción de los servicios técnicos requeridos (en miles de pesos)				
Servicio	Justificación	Recursos		Total
		U.T.S *	Contrapartida* *	
Alquiler equipo	Mototool(pulidora de mano)		X	\$30.000
TOTAL				\$30.000

Tabla 5. Presupuesto servicios técnicos

Descripción de los gastos varios (en miles de pesos)				
Varios	Justificación	Recursos		Total
		U.T.S *	Contrapartida **	
Caja de herramientas equipada			X	\$180.000
papelería			X	\$50.000
Imprevistos			X	\$100.000
TOTAL				\$330.000

Tabla 6, Presupuesto de gastos varios

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO POR FASES

4.1. DIAGRAMA ELECTRICO DE LA FUENTE DE VOLTAJE

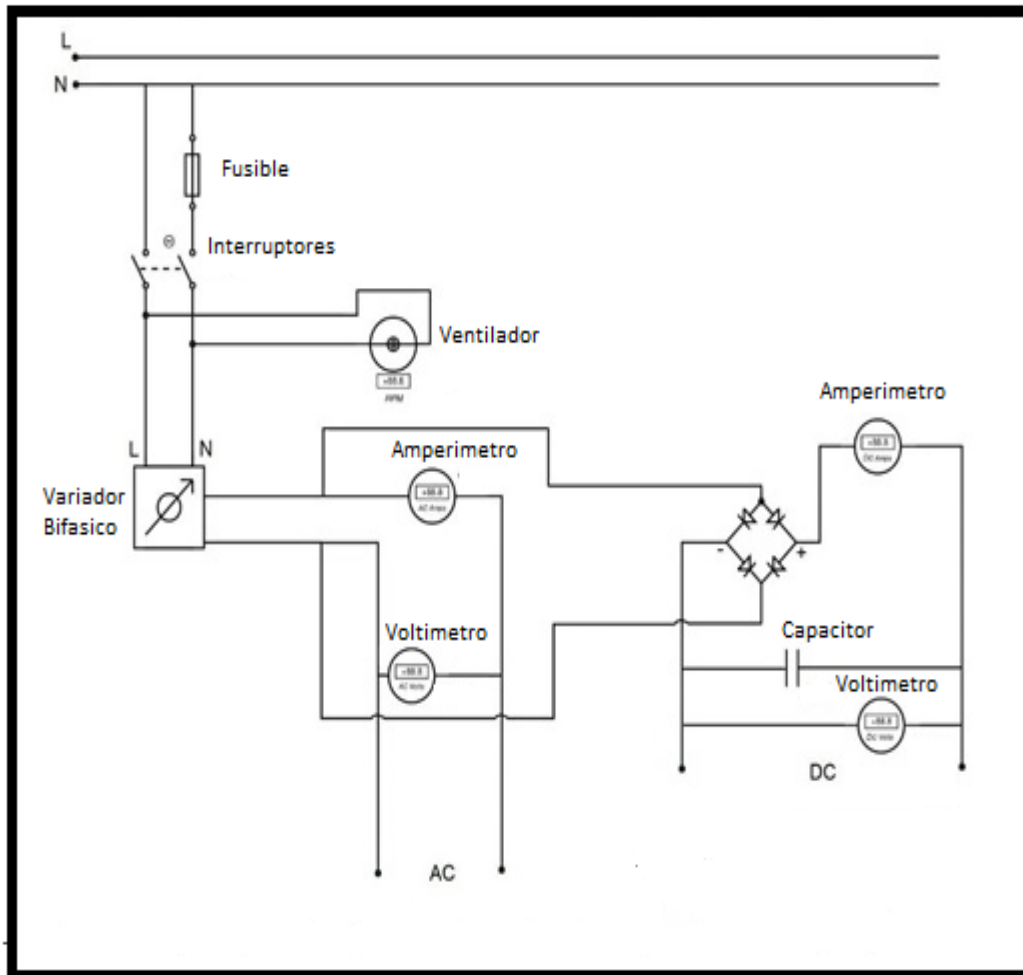


Diagrama 2. Diagrama eléctrico de la fuente¹⁶

¹⁶ Diagrama 2, Elaborada por los integrantes del plan de trabajo de grado, usando el programa de Microsoft office

4.2. FASE I

RECOLECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA FUENTE: En esta parte del trabajo se encontrará explícita la información que sustentan el funcionamiento de cada una de las partes o elementos que componen la fuente de voltaje ya antes ampliamente mencionados. La información se encontrará en el mismo orden en que se mencionan las partes e instrumentos de estos, en la sección

4.2.1. Amperímetro DC

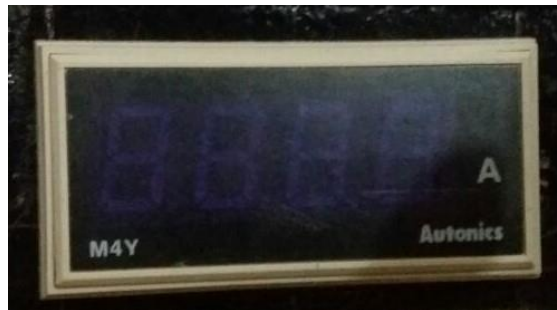


Imagen15 “. Amperímetro DC¹⁷



Imagen 16. amperímetro instalado.¹⁸

¹⁷ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

¹⁸ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

Se encuentra un Amperímetro digital instalado en la fuente de voltaje regulable de referencia M4Y-DA-6 que manejará un rango de 0-19.99A y para su conexión lleva adaptado un shunt de 20A/50 mV. Al realizar su respectiva conexión este funciona adecuadamente, cabe aclarar que, según las pruebas realizadas, la fuente soporta un amperaje máximo de 10A, en la fuente se encuentra marcada su ubicación.

A continuación, también se mostrarán imágenes del shunt instalado en la parte interna de la fuente que gracias a este elemento depende el funcionamiento del amperímetro ya mencionado.



imagen 17.shunt instalado.¹⁹



Imagen 18.vista superior de la fuente²⁰

¹⁹ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

²⁰ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

A continuación, se mostrará una tabla con las especificaciones del amperímetro.

■ Specifications

Model	M4NS-NA	M4YS-NA
Power supply	Loop powered type	
Display method	7 Segment LED display	
Character height	10mm	14mm
Display accuracy	(★1)	0.3% F.S of ± 1 digit
Display cycle	Selectable 0.5sec./1sec./2sec./3sec./4sec./5sec.	
Resolution	12,000 resolution	
Max. display range	-1999 to 9999	
Setting type	Front switches	
Measurement input	(★2)	DC4-20mA
Self-diagnosis function	Error display function(HHHH/LLLL)	
Insulation resistance	Min. 100M Ω (at 500VDC megger)	
Dielectric strength	2000VAC 50/60Hz for 1minute	
Vibration	Mechanical	0.75mm amplitude at frequency of -10 to 55Hz in each of X, Y, Z directions for 1hour
	Malfunction	0.5mm amplitude at frequency of -10 to 55Hz in each of X, Y, Z directions for 10minute
Shock	Mechanical	300m/s ² (30G) in X, Y, Z directions for 3 times
	Malfunction	100m/s ² (10G) in X, Y, Z directions for 3 times
Ambient temperature	-10 to 50°C (at non-freezing status)	
Storage temperature	-25 to 66°C (at non-freezing status)	
Ambient humidity	35 to 85%RH	
Unit weight	Approx. 44g	Approx. 110g

※ (★1) Ambient temperature (25°C \pm 5°C): 0.3% F.S of ± 1 Digit (-10 to 50°C: 0.4% F.S of ± 1 Digit)

※ (★2) Impedance between input lines: Max. 600 Ω (based on 24VDC)

Please be aware that activating input power is based on 24VDC, and the recommended impedance also will be lowered if the activating power is lower.

Imagen 19 .Especificaciones del Amperímetro ²¹

²¹ Tomado de la pagina:

<http://www.electricasbc.com/catalogo2014/medicion/files/assets/common/downloads/Medicion%202014.pdf> .consultada el dia 28 de septiembre del 2017.

4.2.2. Breakers electromagnéticos

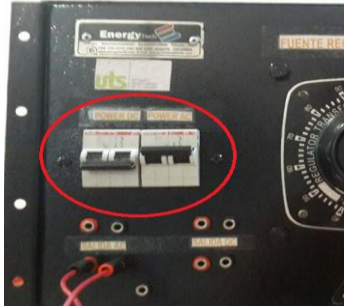


Imagen20. Breakers electromagnético

La fuente contará con dos breakers electromagnéticos que se utilizarán de acuerdo a la conexión que se vaya a realizar en Ac y Dc,

4.2.3. Condensador eléctrico

Se le adaptó a la fuente de voltaje un condensador eléctrico polarizado de 5400 Microfaradios a 110Voltios y una resistencia de 1K Ω , el cual no contaba la fuente al momento de iniciar este proceso.

$$Q=C \cdot V$$

$$Q=5400\mu F \cdot 110V=594000 \text{ Culombio}$$

$$C=\frac{Q}{V}=\frac{594000C}{110V}=5400\mu F$$

Donde =
Q=carga en culombios
V=voltaje en voltios.
C=capacitancia en μF
T=Tiempo en segundos
I=corriente en amperios



Imagen 21 . Condensador Instalado²²

²² Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja



Imagen 22. Datos del condensador²³

Los datos obtenidos:

Frecuencia=60Hz capacitor=5400µF

Vr=110v R=1KΩ

Para hallar el voltaje de rizado =

$$V_{max} = V_r * \sqrt{2} = 110V * \sqrt{2} = 155.56V$$

$$V_{med} = \frac{2V_{max}}{\pi} = \frac{2 * 155.56V}{\pi} = 99.03V$$

$$I_{media} = \frac{V_{med}}{R} = \frac{99.03V}{1K\Omega} = 99.03\mu A$$

$$V_{pp} = \frac{I_{med}}{2 * F * C} = \frac{99.03}{2 * 60Hz * 5400\mu F} = 0.15V_{rizado}$$

Se debe seleccionar una capacitancia alta para que el voltaje de rizado sea mínimo, el voltaje de rizado es el voltaje mínimo que necesita el condensador para que no se pierda la tensión ejemplo: cuándo llega la tensión de corriente alterna y continua en ese momento se producen unas perdidas, lo que hace el condensador es mantener la tensión ya que está cargado y luego pasara a descargarse lentamente.

4.2.4. Fusible



Imagen 23 ,Fusible Adaptado²⁴

La fuente contará con una primera medida de seguridad que es un fusible que manejará 250 V -5 A como medida máxima de corriente y voltaje, este elemento permitirá proteger todo el circuito y los demás elementos si se llega a presentar un corto .

²³ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

²⁴ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.2.5. Motor eléctrico

La fuente se complementará con un motor trifásico de marca SIEMENS (En AC) convertido en monofásico a 110V ,con una velocidad de 1055 Rpm., mediante el siguiente esquema se explica el conexionado del motor de trifásico a monofásico La placa de datos del motor eléctrico, cuenta con los siguientes datos que utilizaremos para hallar de que capacitancia serán los condensadores a instalar .

Datos de placa del motor:

P:0.4-0.3Hp-KW 10555rpm
F:60 Hz f. p= Cosφ=0.76
V=220YY-440YY 1.6-0.8 Amp

Solución

1HP-----0.746KW $X = \frac{0.4HP * 0.746KW}{1HP} = 0.2984KW$
0.4HP----- X

1KW-----70μF
0.2984KW----- X $X = \frac{0.2984KW * 70μF}{1KW} =$
20.88μF

El resultado es de 20.88μF, como el comercio no se consigue condensadores de ese rango dejamos de 20 μF

Segunda Formula:

0.4HP-----0.2984KW
P=VXI Cos φ $XL = \frac{V}{I}$ $I = \frac{P}{V \cos \phi}$ $C = \frac{1}{2 * \pi * F * XL}$
 $XL = \frac{220V}{1.6}$ XL=137.5Ω

C=19μF Aproxima a 20μF

$C = \frac{1}{2 * 3.1416 * 60Hz * 137.5\Omega} = 1.929 * 10^{-5}$

1HP-----0.746KW $X = \frac{0.3HP * 0.746KW}{1HP} = 0.2238KW$
0.3HP----- X

1KW-----70μF
0.2238KW----- X $X = \frac{0.2238KW * 70μF}{1KW} =$
15.66μF

El resultado es de 15.66μF, como el comercio no se consigue condensadores de ese rango dejamos de 16μF

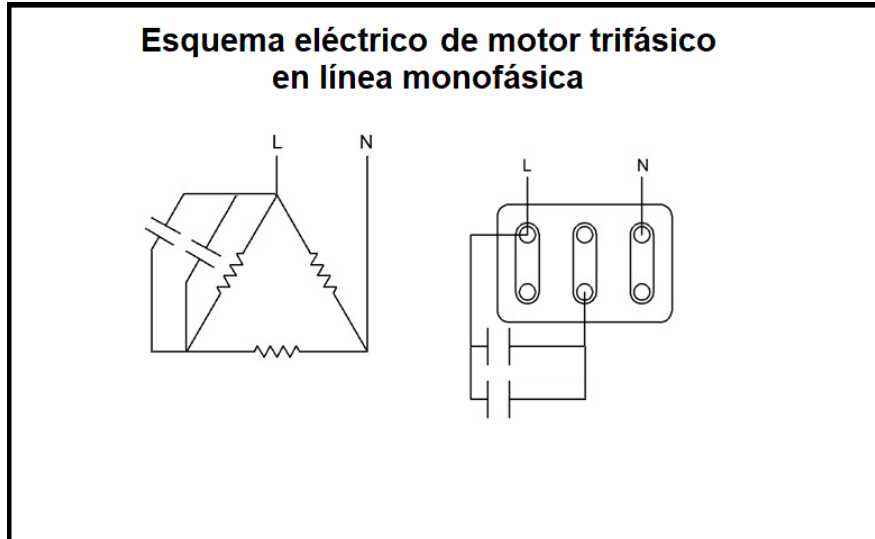


Diagrama 3 .esquema eléctrico del motor Trifásico-Monofásico ²⁵



Imagen 24 .Motor en funcionamiento ²⁶

En la anterior imagen se puede observar los dos capacitores uno de 16 F y el otro de 20 μ F conectados en paralelo para lograr convertir el motor de trifásico a monofásico. a continuación podemos ver en la tabla que los cálculos realizados sirvieron para seleccionar los condensadores correctamente.

²⁵ Diagrama 3. esquema eléctrico del motor Trifásico-Monofásico

²⁶ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

**TABLA PARA APLICACIÓN DE CAPACITORES
EN MOTORES MONOFÁSICOS**

Tabla para Motores Monofásicos			
Capacitores aconsejables para conectar a bornes de motores monofásicos (220 V.) Para corrección del factor de potencia.			
POTENCIA (H.P.)	POTENCIA (KW)	AMPERE (A.)	CAPACITOR (MicroFaradios)
1 / 6	0,122	0,58	6
1 / 5	0,147	0,70	6
1 / 4	0,184	0,88	8
1 / 3	0,245	1,17	10
1 / 2	0,368	1,76	16
3 / 4	0,550	2,60	20
1,00	0,736	3,50	25
1,25	0,920	4,40	32
1,50	1,100	5,26	45
1,75	1,290	6,17	2 x 25
2,00	1,470	7,00	2 x 25
2,25	1,650	7,90	2 x 32
2,50	1,840	8,80	2 x 32
2,75	2,020	9,66	2 x 45
3,00	2,200	10,50	2 x 45
3,25	2,400	11,50	2 x 50
3,50	2,570	12,30	2 x 50
3,75	2,760	13,20	2 x 50
4,00	2,950	14,10	2 x 50

Imagen 25 .Tabla para selección de capacitores²⁷

4.2.6. Puente de diodos

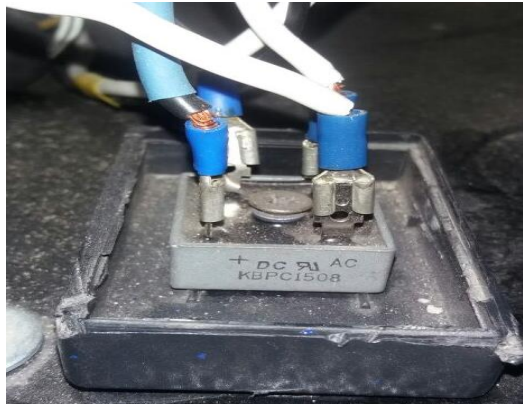


Imagen 26 .Puente rectificador de diodo²⁸

La fuente en un inicio ya contaba con un puente rectificador de onda de referencia KBPC1508, rango de voltaje 0-800 Voltios-15 Amperios. A continuación, se detallarán 1 tabla ,4 graficas con la clasificaciones y curvas características del comportamiento del diodo.

²⁷ Tomado de la pagina web : <http://www.capacitorescampos.com.ar/Folletos/tm2f.htm>
Consultada el dia 06 de junio del 2018

²⁸ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabado- Barrancabermeja

		KBPC 15005W	KBPC 1501W	KBPC 1502W	KBPC 1504W	KBPC 1506W	KBPC 1508W	KBPC 1510W	
	SYMBOL	MB1505W	MB151W	MB152W	MB154W	MB156W	MB158W	MB1510W	UNITS
Maximum Recurrent Peak Reverse Voltage	V_{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	Volts
Maximum RMS Bridge Input Voltage	V_{RMS}	35	70	140	280	420	560	700	Volts
Maximum DC Blocking Voltage	V_{DC}	50	100	200	400	600	800	1000	Volts
Maximum Average Forward Rectified Output Current at $T_c = 55^\circ\text{C}$	I_o	15							Amps
Peak Forward Surge Current 8.3 ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I_{FSM}	300							Amps
Maximum Forward Voltage Drop per element at 7.5A DC	V_F	1.1							Volts
Maximum DC Reverse Current at Rated	I_R	10							uAmps
DC Blocking Voltage per element									
		500							
I^2t Rating for Fusing ($t < 8.3\text{ms}$)	I^2t	374							A^2Sec
Typical Junction Capacitance (Note1)	C_j	300							pF
Typical Thermal Resistance (Note 2)	$R_{\theta JC}$	2.5							$^\circ\text{C/W}$
Operating and Storage Temperature Range	T_j, T_{STG}	-55 to + 150							$^\circ\text{C}$

NOTES : 1. Measured at 1 MHz and applied reverse voltage of 4.0 volts

2. Thermal Resistance from Junction to Case per leg.

Imagen 27.ficha técnica²⁹

²⁹ Tomado de la pagina :

<https://www.tme.eu/es/Document/258734f80fa0847a56ab023da9766e54/mb1505.pdf>

Consultado el dia :30 de septiembre del 2017.

FIG. 1 - MAXIMUM NON-REPETITIVE FORWARD SURGE CURRENT

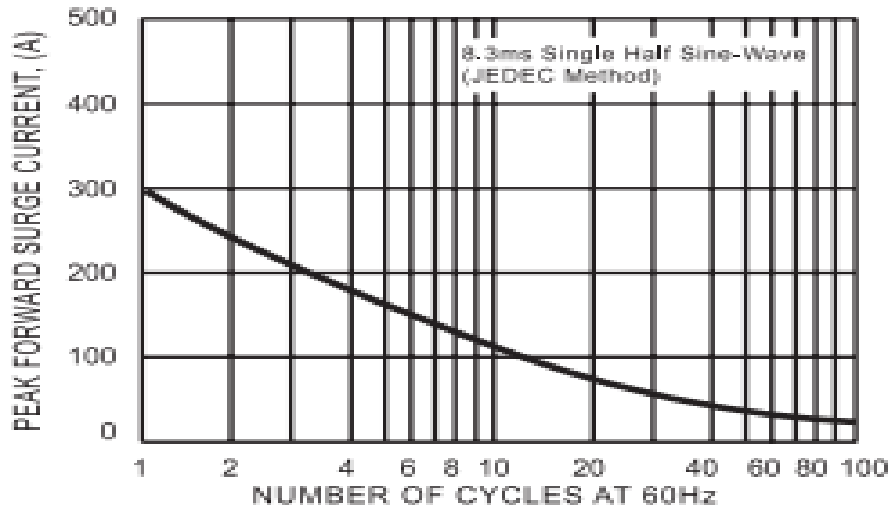


Imagen 28. corriente de sobretensión máxima no repetitiva³⁰

FIG. 2 - TYPICAL FORWARD CURRENT DERATING CURVE

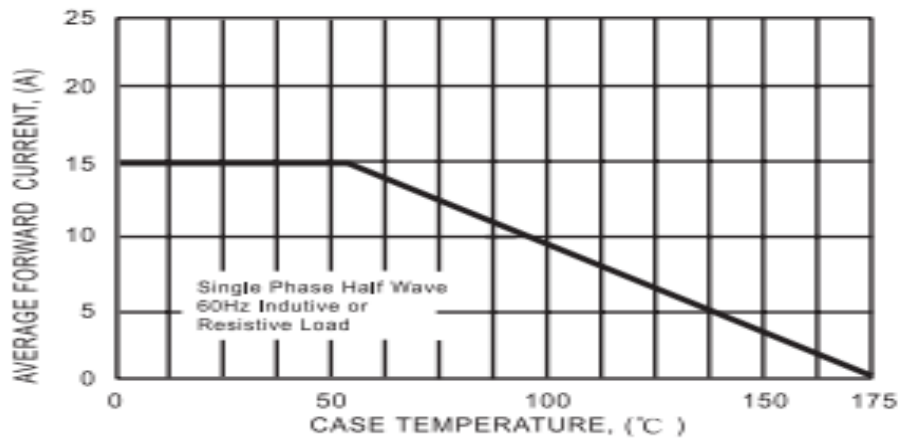


Imagen 29 , curva de reducción actual de corriente típica.³¹

³⁰ Tomado de la pagina :

<https://www.tme.eu/es/Document/258734f80fa0847a56ab023da9766e54/mb1505.pdf>

Consultado el día :30 de septiembre del 2017.

³¹ Tomado de la pagina :

<https://www.tme.eu/es/Document/258734f80fa0847a56ab023da9766e54/mb1505.pdf>

Consultado el día :30 de septiembre del 2017.

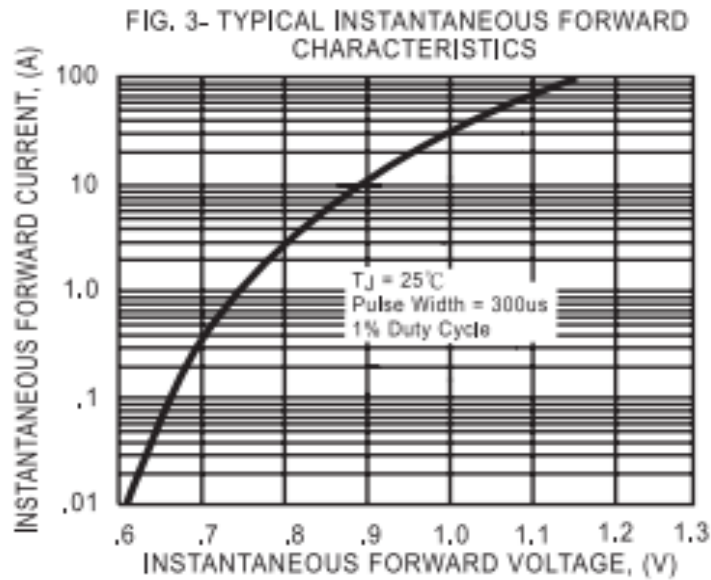


Imagen 30, característica típica de avance instantáneo³²

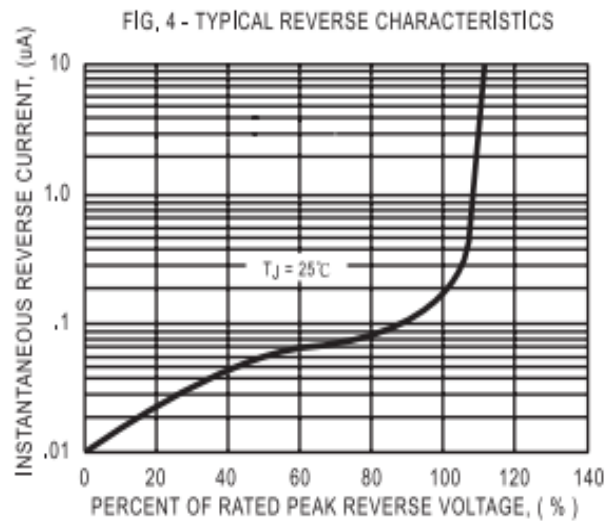


Imagen 31 , característica inversa típica³³

³² Tomado de la pagina :

<https://www.tme.eu/es/Document/258734f80fa0847a56ab023da9766e54/mb1505.pdf>

Consultado el día :30 de septiembre del 2017

³³ Tomado de la pagina :

<https://www.tme.eu/es/Document/258734f80fa0847a56ab023da9766e54/mb1505.pdf>

Consultado el día :30 de septiembre del 2017

4.2.7. Selector de tres posiciones



Imagen 32. Selector de posiciones instalado³⁴

En la fuente se encontrará un selector de tres posiciones, una posición neutral y dos posiciones normalmente abiertos (NO), una posición para corriente continua (DC) y la otra posición para corriente alterna (AC), ubicado en la parte frontal superior.



Imagen 33. ³⁵ parte frontal de la fuente.

³⁴ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

³⁵ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.2.8. Transformador

La fuente tiene instalado un Transformador con un voltaje de entrada de 110V y voltaje de salida 0-130V, manera una corriente de 4 Amp y Frecuencia de 60 Hz.

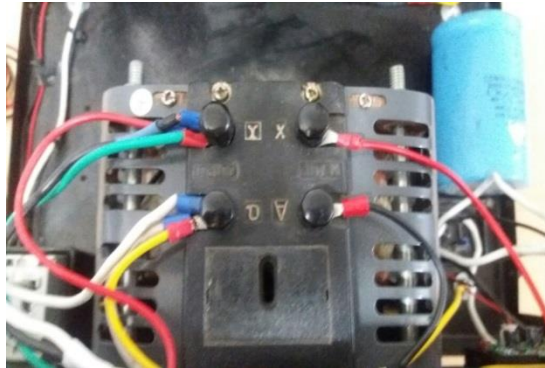


Imagen 34 “. Parte superior transformador³⁶



Imagen 35, parte frontal Transformador ³⁷

NOTA: En las pruebas realizadas al transformador se presentaron inconvenientes con las escobillas del embobinado el cual estaba presentando corto y se debieron cambiar las escobillas para que el transformador funcionara correctamente, A continuación, se mostraran las imágenes del transformador desarmado y el embobinado del mismo.

³⁶ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

³⁷ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

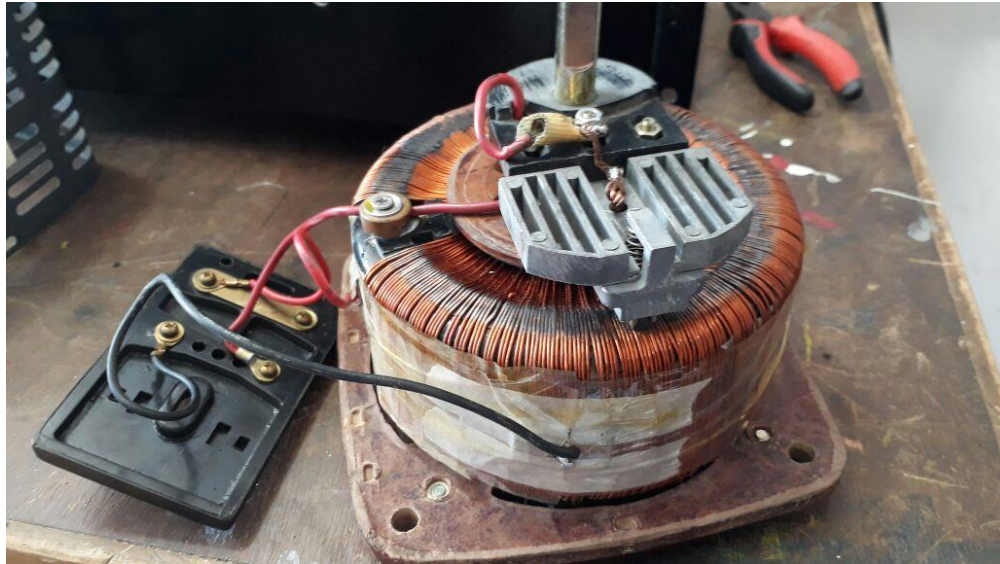


Imagen 36 . Embobinado ³⁸

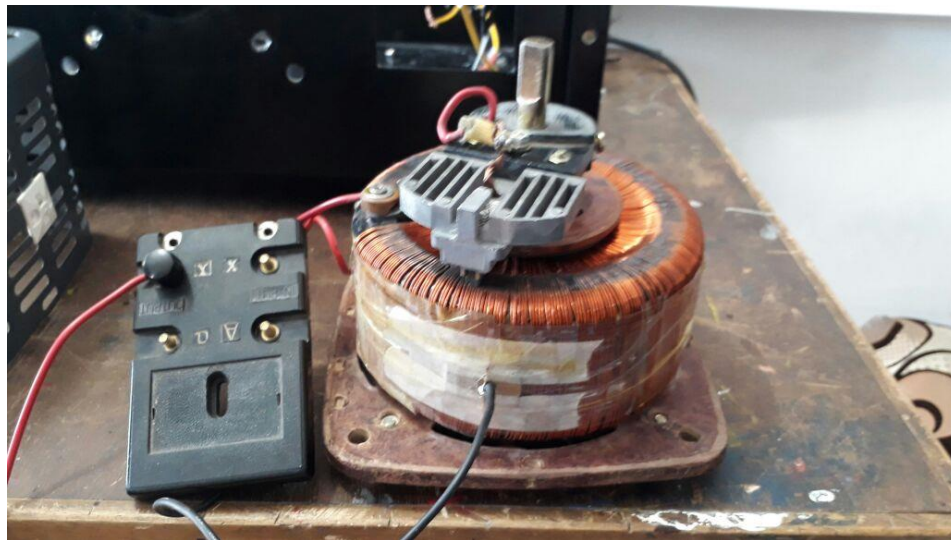


Imagen 37“ Pruebas al embobinado³⁹

³⁸ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

³⁹ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja



Imagen 38 .Escobilla que presenta el corto⁴⁰

4.2.9. Ventilador de enfriamiento

La fuente de voltaje regulable tiene instalado un ventilador de enfriamiento de 115VAC- 50/60 Hz,

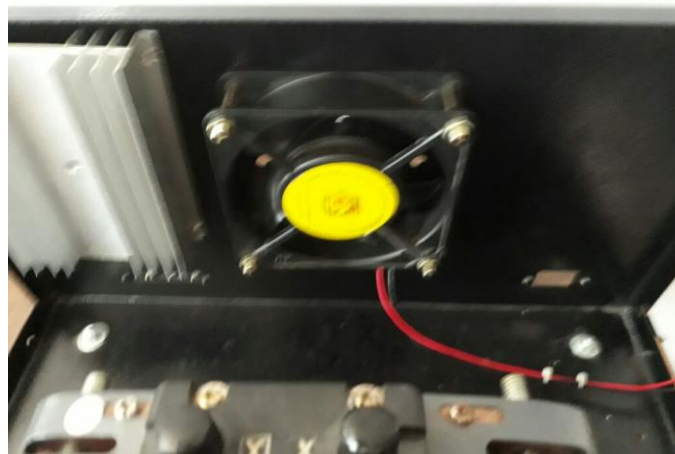


Imagen 39. Ventilador instalado⁴¹

⁴⁰ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

⁴¹ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.2.10. Voltiamperimetro AC



Imagen 40. Voltiamperimetro Instalado⁴²



Imagen 41. Voltiamperimetro en funcionamiento⁴³

En la fuente se encontrará un voltiamperimetro en AC ubicado en la parte frontal, donde se visualizará los valores de voltaje entregado por la fuente y la corriente consumida por el motor, posee las siguientes características.

Una capacidad hasta 300V Corriente Rango de medición: AC 0,1 ~ 100 A (corriente supera 1A se recomienda)

⁴² Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

⁴³ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

Temperatura de funcionamiento: $-10^{\circ}\text{C} \sim 65$, Humedad: $35 \sim 85\%$ RH Corriente
Dimensión: (L * W * H): 79mm x 43mm x 33mm.⁴⁴

4.2.11. Voltímetro Dc



Imagen 42. voltímetro DC ⁴⁵

El voltímetro incorporado es de marca HANYOUNG NUX, referencia MP6 ,4-DV- que tendrá la capacidad de manejar un voltaje de 50VDC hasta 500VDC



Imagen43..Datos específicos del voltímetro⁴⁶

⁴⁴ Consultada en la página: <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-453809024-voltiamperimetro-digital-lcd-300-v-100-a-110v-220-240v-ac- JM> ,fecha de consulta :01 de octubre del 2017.

⁴⁵ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

⁴⁶ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.3. FASE II

4.3.1. ADQUISICIÓN Y CONEXIONADO DE TODOS LOS ELEMENTOS.

4.3.1.1 CAMBIOS Y ADAPTACIONES REALIZADAS A LA FUENTE

Después de haber adquirido los elementos que componen la fuente tales como: Amperímetro DC –Voltiamperímetro AC –Voltímetro DC –Condensador eléctrico y realizar el cambio a los elementos que de una u otra forma estaban presentando inconvenientes, se verificó el perfecto funcionamiento de cada uno de ellos



Imagen 44.cambios y adaptaciones realizadas⁴⁷

⁴⁷ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.4. FASE III

4.4.1. PRUEBAS Y VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS

4.4.1.1 PRUEBAS Y CORRECCIONES.

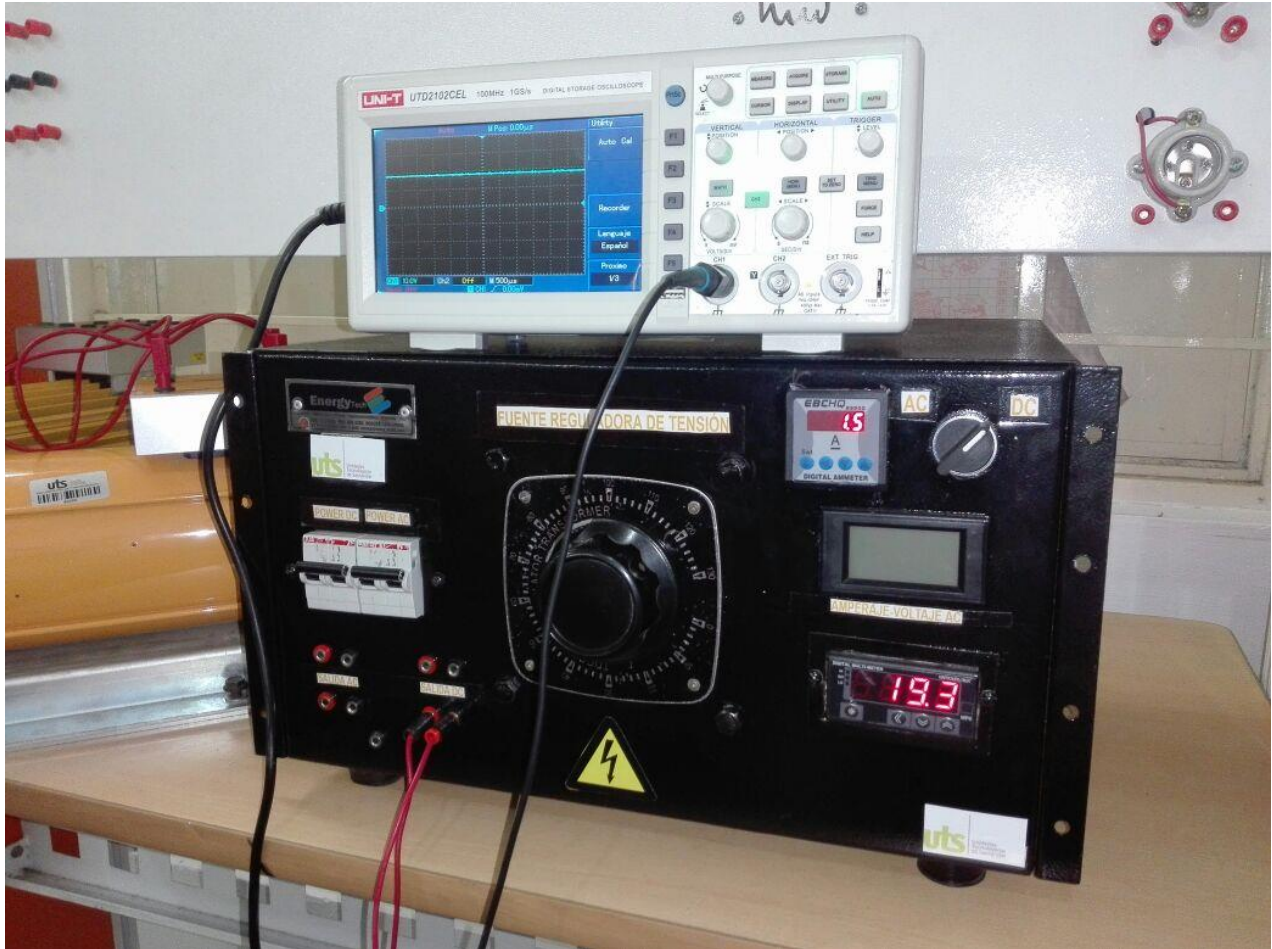


Imagen 45. Prueba del osciloscopio ⁴⁸

Se realizó en el Laboratorio de máquinas eléctricas de las Unidades Tecnológicas de Santander una serie de pruebas con el osciloscopio donde se puede apreciar la forma de onda que arroja la fuente cuando está funcionando en forma DC

⁴⁸ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

Después de haberse realizado las pruebas con el osciloscopio con carga se detectó el mal funcionamiento del amperímetro en DC , el cual se realizó su respectivo cambio y se instaló un amperímetro con mayor cobertura ,el cual se aprecia en la siguiente imagen :



Imagen 46. corrección y pruebas de corriente y voltaje en el amperímetro Dc⁴⁹

Se realizó el respectivo cambio del amperímetro en DC que presento problemas en las pruebas del osciloscopio, y se llevó a cabo una prueba en la cual se conecta una bombilla a las salidas en DC y se obtuvo como resultado el buen funcionamiento del amperímetro donde arroja los valores de voltaje y corriente que consume la bombilla.

De igual forma se realizaron más pruebas verificando el funcionamiento de la fuente involucrando más equipos del laboratorio de máquinas eléctricas ,donde se puede observar que los valores arrojados por los instrumentos de medición en AC y los obtenidos por el banco del laboratorio son precisos ,a continuación se detallaran en las siguientes imágenes :

⁴⁹ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja



Imagen 47. Prueba de salida en Dc ⁵⁰



Imagen 48. valores arrojados por el banco en dc. ⁵¹

⁵⁰ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

⁵¹ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

4.5. FASE IV

4.5.1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SUSTENTACIÓN

4.5.1.1 Implementación de prácticas y entrega de fuente a las Unidades Tecnológicas de Santander.

4.5.1.2 Guía de Laboratorio implementada

Se implementó una guía de Laboratorio que lleva por nombre Pruebas de voltaje y amperaje en DC y AC en fuente de voltaje regulable., que tiene por objetivos reconocer por parte del estudiante los elementos que componen la fuente de voltaje y Verificar que los elementos de medición funcionen correctamente, logrando así en el estudiante la habilidad para manipular elementos de medición teniendo en cuenta los parámetros ya establecidos según el rango en que funcionan.

NOTA: La guía implementada se encontrará en el numeral 9 que lleva por nombre ANEXOS

5. RESULTADOS

Al iniciar se encontró la fuente de voltaje regulable almacenada en los laboratorios de máquinas en las Unidades Tecnológicas de Santander Sede Barrancabermeja en un estado no útil, en consecuencia, a lo anterior se realizó el respectivo diagnóstico de cada elemento existente en la fuente arrojando como resultado la falta de partes de dicho equipo, lo que conlleva a los estudiantes a investigar más a fondo todo lo relacionado al tema.

Ya teniendo más conocimiento respecto a la fuente se pasa a modificar e instalar los elementos faltantes, como Amperímetro en Dc-AC (Corriente directa –corriente alterna), voltímetros en AC-DC, selector de tres posiciones que se encarga de separar las corrientes en AC-NEUTRA-DC según la necesidad en la que se vaya a manipular la fuente.

Teniendo como resultado que el selector en posición Dc nos arroja un valor de carga máxima de 205 V, esto gracias a un puente rectificador de diodos y un capacitor de 5400 Microfaradios que nos proporciona una línea recta con una mínima cantidad de rizo como se muestra en la siguiente imagen:

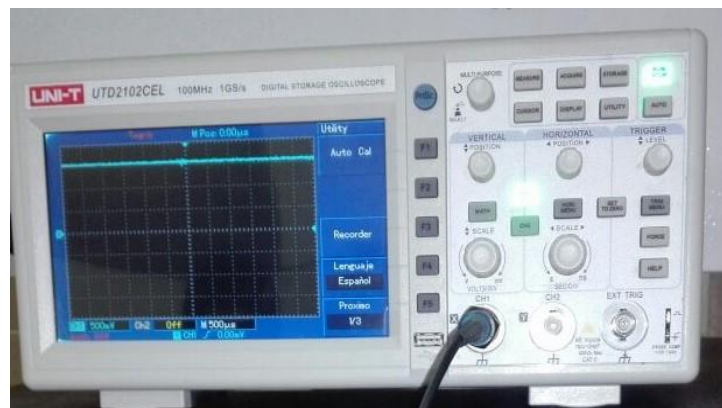


Imagen 49.Resultado de línea recta arrojado por el osciloscopio.⁵²

⁵² Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

Teniendo el selector en posición AC nos arroja un valor de carga máxima de 150V y como medida de protección para toda la fuente en general posee dos tipos: como primera instancia tiene instalado un fusible de 5 Amp que se encuentra ubicado en la parte interna y en segunda instancia cuenta con dos breakers electromagnéticos que se utilizaran según la corriente a manejar.

Con esta fuente podemos asegurar que las Unidades Tecnológicas de Santander contará con una fuente capaz de generar corrientes en AC y DC con carga máxima de 150v y 205v respectivamente, involucrando más bancos ya existentes en el Laboratorio para garantizar prácticas de laboratorio llevadas a cabo por el estudiante .



Imagen 50.Fuente de voltaje Terminada ⁵³

⁵³ Fuente: Imagen tomada por los integrantes del grupo de trabajo- Barrancabermeja

6. CONCLUSIONES

- 1-Se analizó los elementos existentes y faltantes de la fuente reguladora de voltaje.
- 2-Se realizó el diagrama y conexionado eléctrico de los elementos de la fuente
- 3-La fuente fue acondicionada con fusibles y breakers electromagnéticos para garantizar su buen funcionamiento.
- 4-Se cambiaron las escobillas del embobinado del transformador las cuales presentaban un corto que no permitían el buen funcionamiento de la fuente.
- 5-Implementando la fuente se pudo apreciar un error de medición en el amperímetro de corriente continua, el cual condujo a su respectivo cambio de mayor medición.
- 6- Fueron instalados todos los elementos que componen la fuente de voltaje y se verificó el perfecto funcionamiento de las salidas de corriente en AC y DC.

7. RECOMENDACIONES

1-Asegurarse que el selector se encuentre en la posición a trabajar, para no terminar ocasionando un daño tanto a la fuente como al motor eléctrico.

2-Tener en cuenta que el motor entregado solo se trabajará con corriente en AC

.

3-El fusible interno de la fuente es de 250v / 5 A

4-Al momento de manipular la perilla reguladora de la fuente hacerlo con suma delicadeza.

5-No conectar motores que superen los 4 amperios

6-La fuente en función de DC tiene una capacidad máxima de 180v

7-La fuente en función de AC tiene una capacidad máxima de 150v

8-Encender la fuente siempre con el selector en posición neutral.

9-Tener en cuenta que al momento en que se vaya llevar acabo alguna conexión el breakers que se esté utilizando sea el indicado para la práctica ya así no tener ningún de falla o daño a la fuente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Hine Sanabria Carlos Alberto & Martínez Paternina, Sergio Mario (2011)): Hine Sanabria Carlos Alberto & Martínez Paternina, Sergio Mario (2011). Diseño y construcción de una fuente de tensión conmutada

<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/3539/2/142116.pdf>

(Camacho Cañizares, S.I (2010)): Camacho Cañizares, S.I (2010). Diseño y construcción de una fuente variable de voltaje monofásica de 5 KVA-220V, de 0 a 440V con mando local y remoto (Bachelor's thesis, LATACUNGA/ESPE/2010).

<http://repositorio.espe.edu.ec:8080/handle/21000/3990>

(Chiriboga Vasconez, J., & Guerrero Echeverría, M. (2009)): Chiriboga Vasconez, J., & Guerrero Echeverría, M. (2009). Diseño y construcción de un dispositivo monofásico para alimentar un motor trifásico de inducción.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1070>

(Quishpe Bunay, M., & Falcones Zambrano, S. (2014)): Quishpe Bunay, M., & Falcones Zambrano, S. (2014). Diseño y simulación del control de un transformador de estado sólido de tres etapas con entrada trifásica y salida monofásica basado en un convertidor dc-dc de doble puente activo y un convertidor ac-dc multinivel de puentes en cascada.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/25506>

D. perez, «Soluciones y servicios,» 10 marzo 2017. [En línea]. Available:

<https://www.solucionesyservicios.biz/Blog/motor-trifasico-a-monofasicp>

[Último acceso: 05 junio 2018].

S. J. Chapman, «Maquinas Electricas,» de *Maquinas Electricas (Tercera edición)*, MC GRAW HILL, p. 775.

<https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf>

Unicrom, E. (2016). Electrónica para aficionados. Obtenido de

<https://unicrom.com/relacion-carga-voltaje-capacidad-en-capacitor-condensador/>

(Echague Pascual.(2011)): Echague Pascual.(2011).Transformadores. Localidad Rosario.
<https://sites.google.com/site/683transformadores/home/principio-de-funcionamiento>

(García Álvarez José Antonio. (2004-2015)): García Álvarez José Antonio. (2004-2015).Así funciona el motor de corriente directa o continúa.
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_motor_cd/af_motor_cd_6.htm


(Nave Olmo. (2000-2017)): Nave Olmo. (2000-2017).Fuerza magnética, Fuerza de Lorentz.HyperpHysics.Georgia state university.
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/magnetic/magfor.html#c2>

MOTOR GIGA (1998): Política de privacidad.(1998).MOTOR GIGA. Diccionario (Definición de corriente eléctrica)
<https://diccionario.motorgiga.com/corriente-electrica>

(Bruzos David, Bruzos tomas): Bruzos David.(Lic.),Bruzos Tomas.(Ing.).sabelotodo.org:corriente continua. <http://www.sabelotodo.org/electrotecnia/corrientecontinua.html>

(Bruzos David, Bruzos tomas): Bruzos David. (Lic.), Bruzos Tomas.(Ing.).sabelotodo.org:corriente alterna.
<http://www.sabelotodo.org/electrotecnia/corrientealterna.html>

9. ANEXOS

	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER GUIA DE LABORATORIO.
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

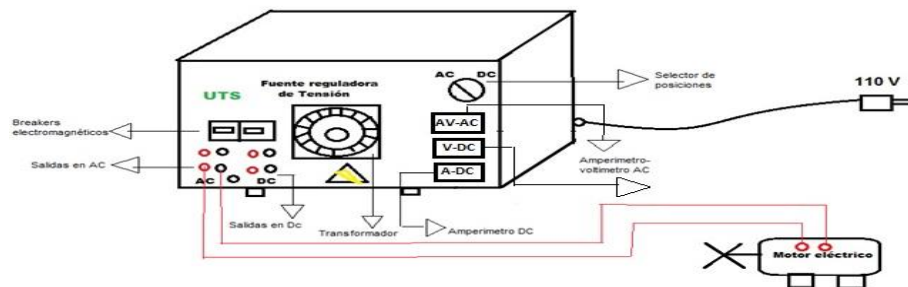
UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS	
IDENTIFICACION	
PRÁCTICA N° :1	NOMBRE DE LA PRÁCTICA: Pruebas de voltaje y amperaje en DC y AC en fuente de voltaje regulable.
PROGRAMA: Tecnología en operación y mantenimiento electromecánico	INTEGRANTES:
	NOMBRES: CODIGO:
	NOMBRES: CODIGO:
NOMBRES: CODIGO:	

OBJETIVOS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
-Reconocer por parte del estudiante los elementos que componen la fuente de voltaje. -Verificar que los elementos de medición funcionen correctamente.	El estudiante tendrá la capacidad de reconocer los elementos que componen la fuente de voltaje y su correcto funcionamiento.

DESARROLLO

1-Según el esquema que se muestra a continuación, conectar la fuente de voltaje con su respectivo motor eléctrico en forma AC

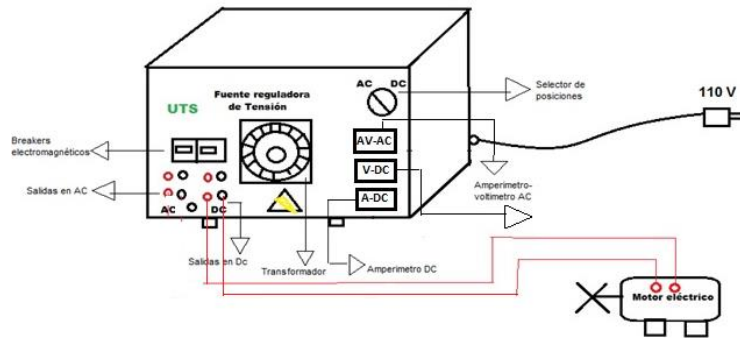
- a).¿En cuánto voltaje comienza a funcionar el motor eléctrico?
- b) ¿Hasta qué voltaje alcanza su velocidad Nominal?



 <p style="font-size: small;">Unidades Tecnológicas de Santander</p>	<p>UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER GUIA DE LABORATORIO.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

2-Según el esquema que se muestra a continuación, conectar la fuente de voltaje con su respectivo motor eléctrico en forma DC.

- a).¿En cuánto voltaje comienza a funcionar el motor eléctrico?
- b).¿Hasta qué voltaje alcanza su velocidad Nominal?



3. Según la práctica anterior del esquema en conexión DC, complete la siguiente tabla de voltaje-Rpm

VOLTAJE	RPM
80V	
120V	
	1200 RPM
50V	
	2300 RPM
180V	

4. Conecte el osciloscopio en las dos formas que funciona la fuente en AC-DC y dibuje la forma de onda que arroja cada conexión realizada.

