



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE SEDE LATACUNGA

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTROMECAÁNICA

IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA MOTORES TRIFÁSICOS DE 220 VAC Y 24 VDC PARA PRUEBAS DE SENSORES EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA AGUA MINERAL SAN FELIPE.

Zamora Tenorio, Mario Fabricio

Tutor: Ing. Parreño Olmos, José Alfredo

03 de febrero del 2022

Latacunga





Agenda

- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ Desarrollo
- ✓ Implementación
- ✓ Ensamblaje
- ✓ Análisis y Resultados
- ✓ Conclusiones
- ✓ Recomendaciones





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la empresa Agua mineral San Felipe se ha convertido en la empresa pionera de agua mineral 100% ecuatoriana y siendo el agua volcánica de altísima calidad no solo por la tecnología de punta que utilizan para su embotellamiento, sino por su total pureza, se presenta la iniciativa de la implementación de un banco de pruebas para motores trifásicos y sensores en el taller de mantenimiento de mencionada empresa, que será de uso para el personal técnico que realiza los trabajos de mantenimiento y servirá como elemento de prueba y comprobación





OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un banco de pruebas para motores trifásicos de 220 VCA y 24 VDC y sensores en la empresa de agua mineral San Felipe para verificación de trabajos en el taller de mantenimiento.





Objetivos Específicos

Realizar pruebas de funcionamiento del banco de pruebas en los motores trifásicos de 220 VCA y 24 VDC y sensores del taller de mantenimiento de la empresa de agua mineral San Felipe.

Recolectar información técnica necesaria de los distintos motores trifásicos de 220 VAC y 24 VDC aplicables para el desarrollo del proyecto.

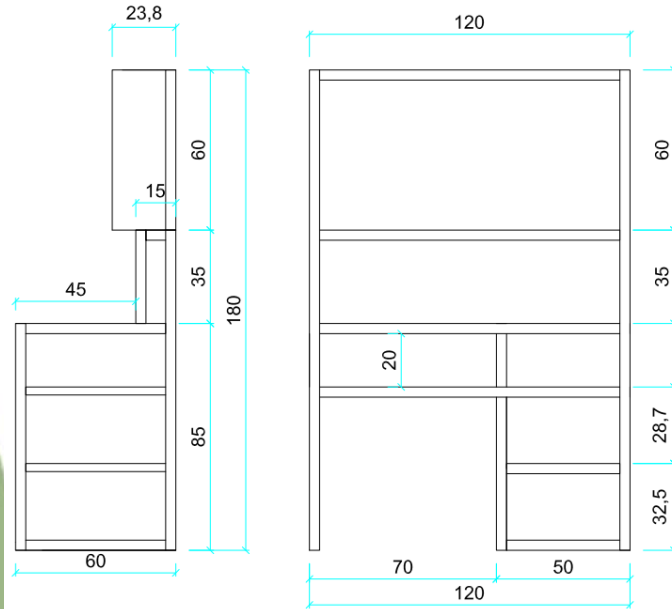
Implementar un banco de pruebas para motores trifásicos de 220 VAC y 24 VDC y sensores del taller de mantenimiento de la empresa de agua mineral San Felipe.





Diseño estructural del banco de pruebas

Esquema estructural banco de pruebas



Para el diseño la estructura del banco de pruebas se utilizó el programa AutoCad,

Las dimensiones de los tableros eléctricos son 60 x 40 x 20cm tres soportes de 45 cm de ancho por un espesor de 60cm, con un soporte en 114 cm de ancho en la altura de los tableros eléctricos

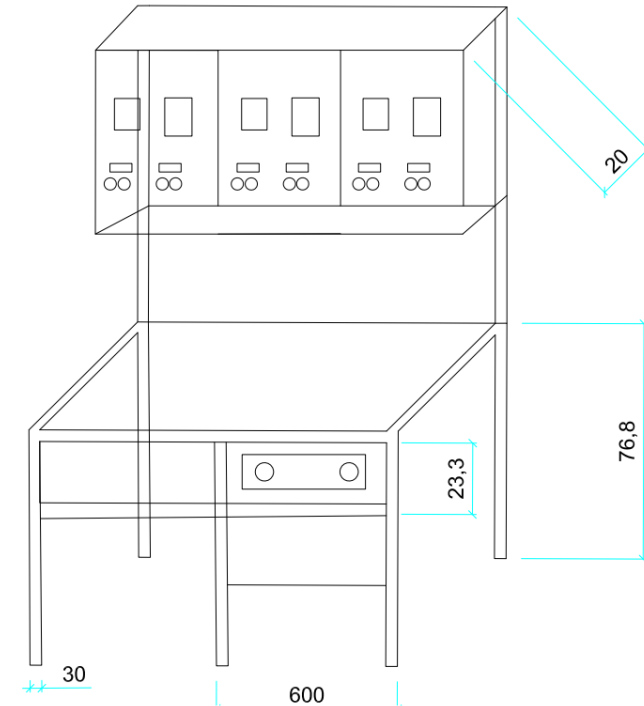
Vistas frontal y lateral



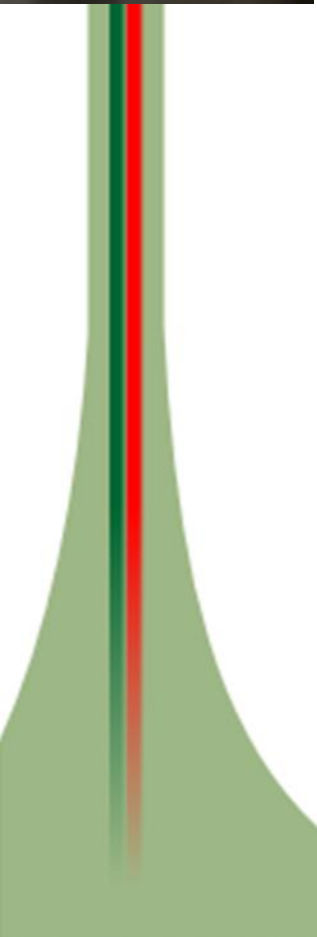


Vista en perspectiva

Como se observa en la Fijura, se obtuvo un diseño en el plano (2D) y en perspectiva (3D) con las características antes mencionadas para ser implementado de forma física por medio de su construcción metal mecánica.



Construcción estructural del banco de pruebas



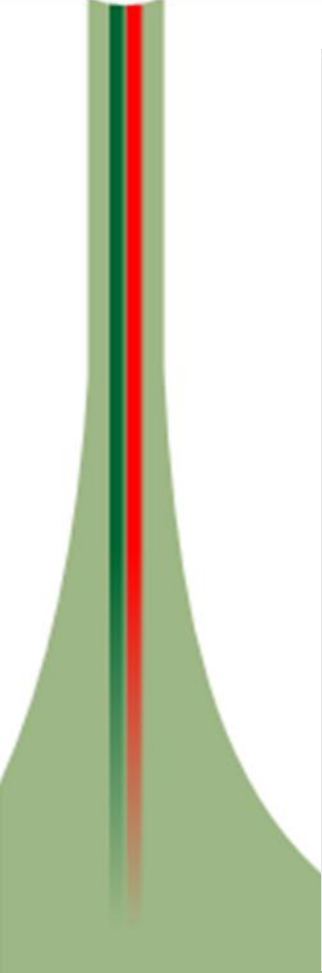
Material	Especificaciones Técnicas	Imagen
Tubo cuadrado galvanizado	1-1/4" x 1,5mm.	
Tool galvanizado	0.9 mm	
Disco de corte	14"	
Remaches	3/16" x 1/2"	





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Técnicas

Tubo emt

1"



Abrazadera



**Tornillos
autoperforantes**

1/2"



Prensa tope





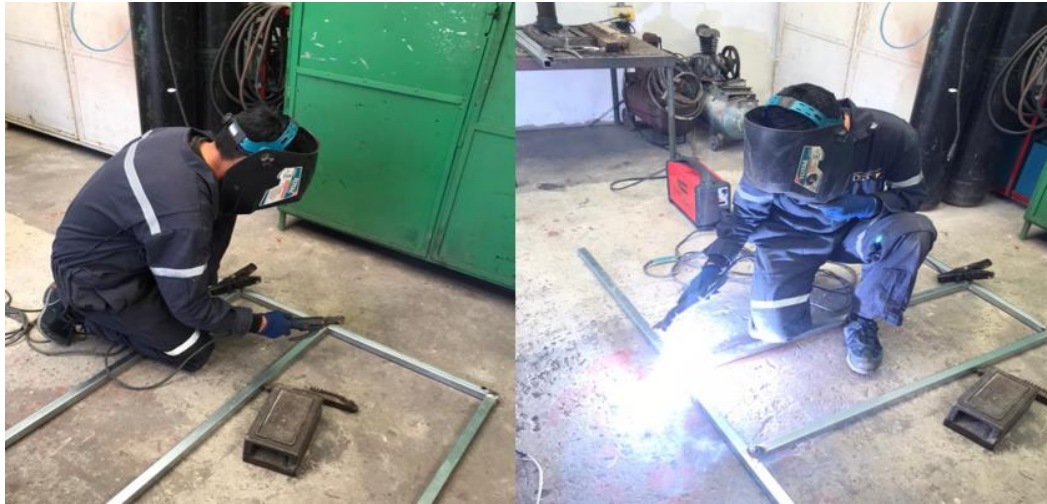
PROCEDIMIENTO

Se procedió a medir el tubo y posteriormente a cortar en las medidas señaladas en el plano de construcción.





Armado y soldadura de tubos



Para soldar se utilizó la suelda de arco eléctrico y electrodos tipo 6011 que se utiliza para materiales de acero galvanizado.





Armado de estructura del banco



Se continúa uniendo las secciones, para soldar la parte superior del banco se utilizó una prensa para unir el tubo y levantarlo





Proceso de soldadura a nivel



Se procede a verificar las medidas de los ángulos que sean iguales, así mismo con la ayuda del nivel se confirma que los costados de cada lado del banco este a nivel para proceder a soldar fijando su rectitud





Estructura armada y lijada



Terminada la estructura se procede a pulir con la amoladora con disco de pulir, esto con el objetivo de dejar lisa la estructura, verificar la calidad de la soldadura y dejarla lista para el trabajo de pintura.





Colocación de tool en estructura

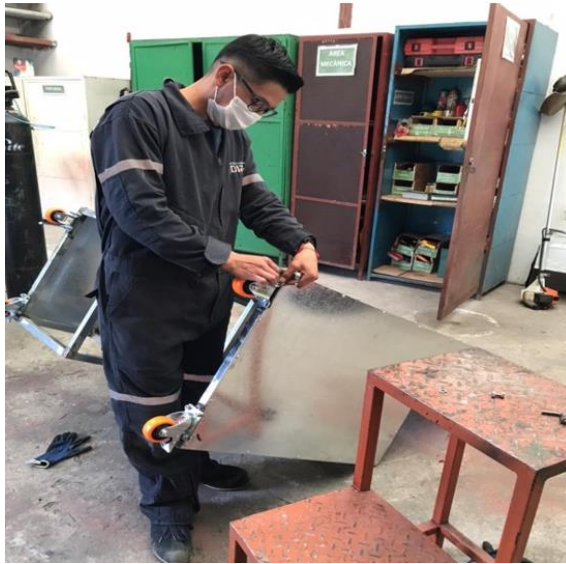


Se mide y coloca la plancha de tol en la parte posterior de la estructura con tornillos auto perforantes y en los costados con remaches ya que será fijos. En la parte posterior se ubicará los dispositivos eléctricos y electrónicos





Colocación de base y llantas del banco



Una vez listo el banco se ejecuta cortes de medidas de las ruedas que serán puestas en las esquinas del banco para tener gran facilidad para mover el banco





Pintado de estructura de banco.



Para proteger de agentes corrosivos y dar una apariencia final al banco de pruebas se le realiza el trabajo de pintura.





Colocación de tableros eléctricos



Se realiza la colocación de los tres tableros eléctricos de acuerdo a la función que cumplirán.





Diseño de los tableros eléctricos y electrónicos

Para el Diseño de los tableros se tomó en cuenta el tipo de pruebas que se realizan durante el mantenimiento eléctrico y electrónico, en el que se consideró un tablero para pruebas de motores trifásicos, un tablero para realizar circuitos secuenciales y control con el LOGO RC230, y una fuente VCD con salidas para alimentar sensores, y otro tablero para el controlador de temperatura.

Diseño del tablero de pruebas de Motores Eléctricos

Se realizó el dimensionamiento de protecciones y cableado para el circuito de potencia, de acuerdo a las características del motor de mayor potencia que desea probar la empresa en el banco de pruebas.





Características técnicas del motor crítico

Datos Técnicos	Valor
Potencia HP (746 kW)	1.5 HP
Velocidad	RPM
Frecuencia	60 HZ
Numero de polos	3
Corriente nominal	4.7 A
Voltaje de alimentación	220 VAC
Factor de Potencia	0.85





Motor crítico 1.5 HP



Se presenta el cálculo de protecciones para motores eléctricos de potencia máxima 1.5 HP.

- a. Cable de alimentación del motor.

$$I_c = I_n * 125\%$$

$$I_c = 4.7 * 1.25 = 5.88 \text{ A}$$





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Donde, I_c es la corriente por el conductor e I_n es la corriente nominal del motor a plena carga.

Se utilizará cable AWG #10

- a. Cálculo de la corriente de protección con breakers.

$$I_p = C * I_n$$

$$I_p = 2 * 4.7 = 9.4 A$$

Donde, I_p es la corriente de protección, C es la constante de protección e I_n es la corriente nominal del motor.

Para el cálculo se toma el valor de $C = 2$, porque va a funcionar sin carga.

- b. Protección contra sobrecarga (guarda motor)

$$I_R = I_n * F_s$$

$$I_R = 4.7 * 1.1 = 5.17 A$$

Donde I_R es la corriente de sobrecarga y F_s es el factor de servicio = 1.1.

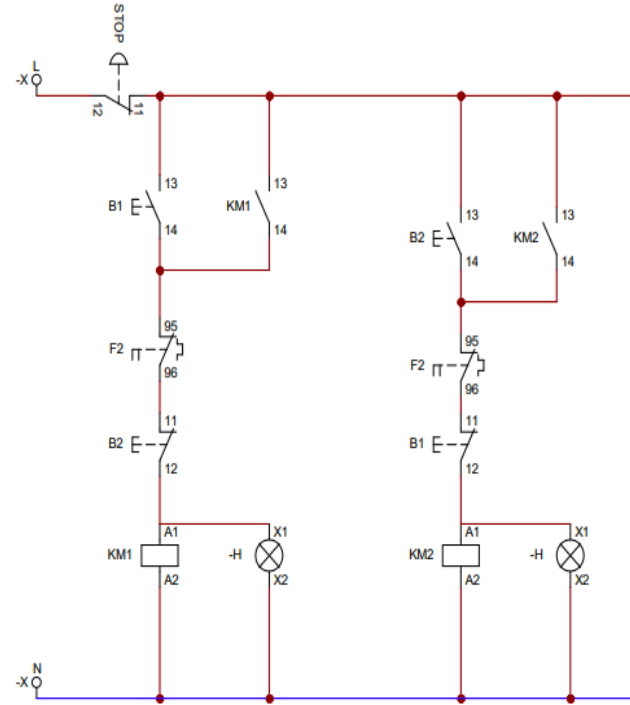
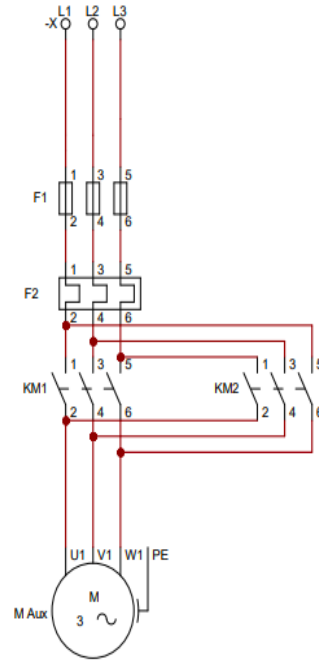
Se utilizará un guardamotor de hasta 10A cuya corriente deberá ser regulada de acuerdo al motor en prueba.

La Figura 18, presenta el diagrama esquemático del circuito de potencia y el circuito de control para el arranque directo del motor trifásico con inversión de giro.





Diagrama esquemático del tablero de motor trifásico

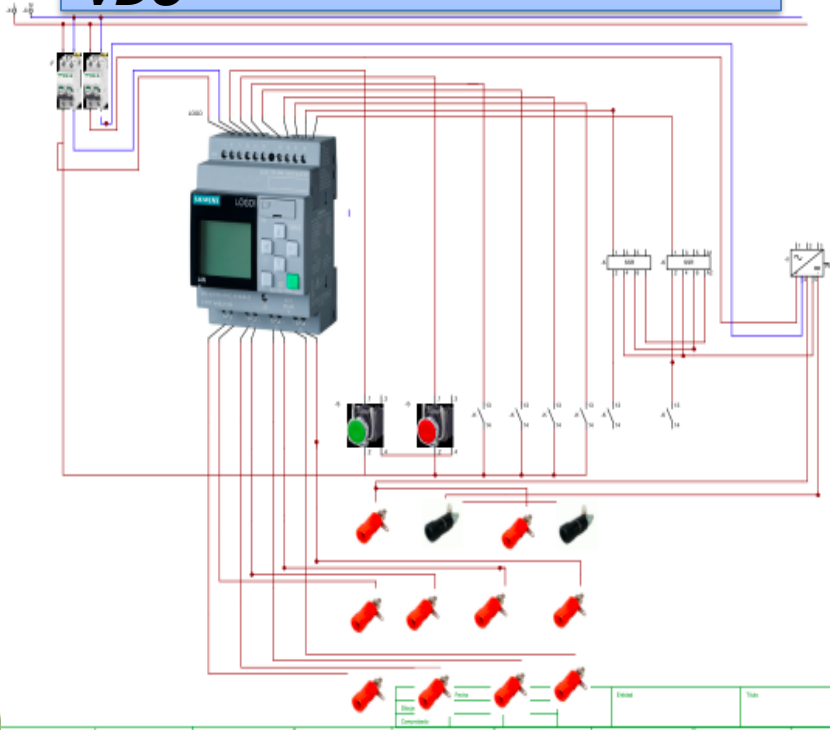




ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Diagrama del relé programable LOGO y Fuente VDC



Esquema de tablero del controlador de temperatura

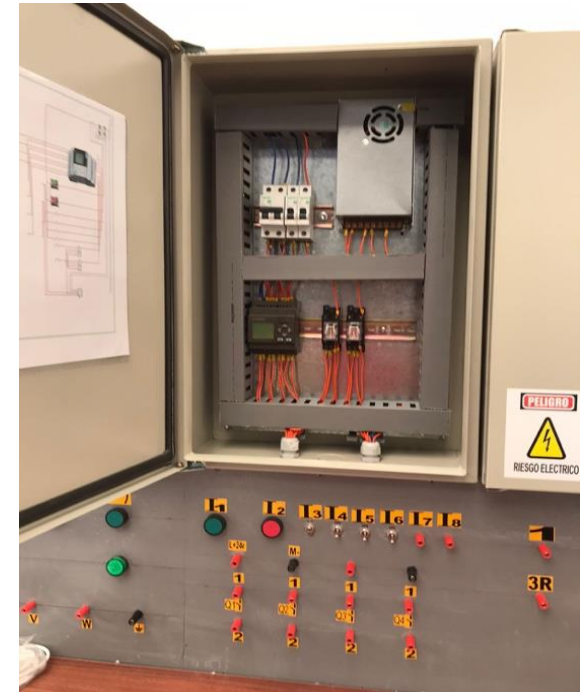




Tablero de pruebas de Motores Eléctricos



Tablero de relé programable LOGO Siemens



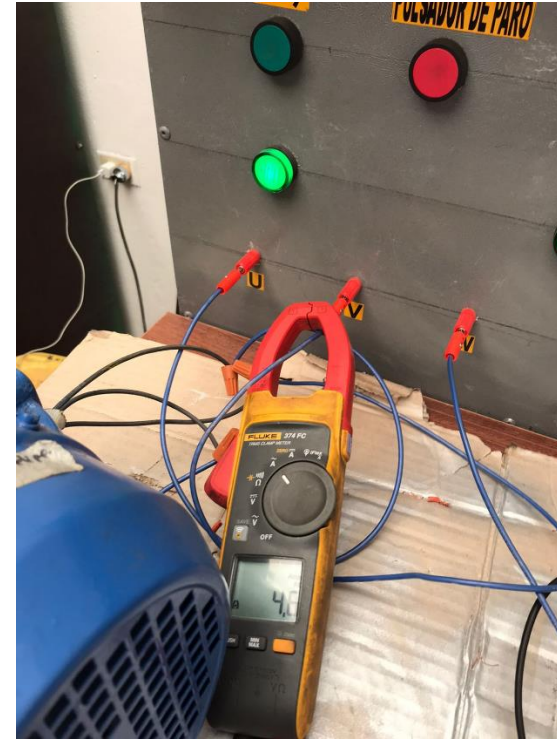


Tablero armado de controlador de temperatura.



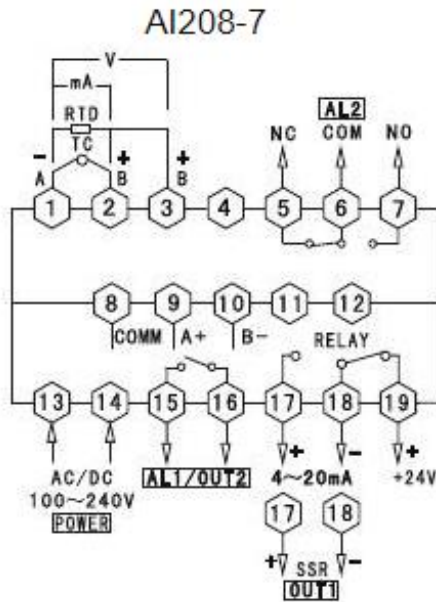


*Pruebas de funcionamiento del Motor trifásico
de 1.5 HP*





Configuración de terminales del controlador de temperatura



La conexión del sensor de temperatura depende del tipo de sensor, lo cual se debe verificar en el manual del controlador de temperatura. En la Figura 31 se muestra la revisión de un sensor Pt100 en el módulo controlador de temperatura.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Conclusiones:

- Se recopiló la información técnica y requerimientos de parte del personal de mantenimiento de la empresa San Felipe, donde se estableció la necesidad de implementar un banco de pruebas que permita comprobar el funcionamiento de motores eléctricos trifásicos de 220VAC de hasta 1.5 HP de potencia, motores eléctricos pequeños de 24 VDC y sensores de temperatura que son continuamente empleados en los procesos de la empresa.
- Se realizó el diseño e implementación del banco de pruebas para motores y sensores en la empresa de agua mineral San Felipe, para lo cual se construyó una estación de trabajo ergonómica, la cual posee tres módulos de trabajo, se realizó el respectivo diseño mecánico y eléctrico, para realizar pruebas de arranque directo e inversión de giro de motores trifásicos el cual cuenta con contactores, pulsadores, relés, instrumentos de medición y luces piloto, con sus respectivas protecciones eléctricas; se utilizó un relé programable LOGO para el desarrollo posterior de pruebas con automatismos; se implementó una fuente de 24 VDC para el chequeo de motores DC y sensores; se implementó un controlador de temperatura programable para el chequeo de sensores de temperatura y que servirá como auxiliar para la medición de la temperatura de operación de los motores AC y DC.
- Se realizaron las pruebas de funcionamiento del banco de pruebas con motores trifásicos y motores de DC, se hicieron mediciones de voltaje y corriente de línea en operación normal en vacío, además se realizaron pruebas con sensores de temperatura con distintas configuraciones del controlador de temperatura, para el accionamiento de alarmas; en base a los resultados obtenidos se elaboró el Manual de operación del banco de pruebas.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Recomendaciones:

- Todos los módulos cuentan con alimentación propia, por ende, con las protecciones debidas contra descargas y cortocircuitos, por lo que se propone cuidar de ellos y utilizarlos respetando las medidas de seguridad relacionadas con el manejo de sistemas electromecánicos.
- Es indispensable que el personal de mantenimiento que vaya a utilizar el banco de pruebas reciba la capacitación suficiente para el manejo de los equipos, para evitar incidentes o accidentes que podrían afectar al operador y al banco de pruebas. Seguir los pasos de conexión y desconexión especificados en el Manual de operación para no averiar ningún equipo.
- Cuando se vaya a utilizar los tableros eléctricos realizar las conexiones con los interruptores de alimentación apagados, para no hacer ninguna descarga a las personas o al tablero, a pesar que estos cuentan con protección.
- Realizar el mantenimiento periódico del banco de pruebas, por lo menos una vez al año, para garantizar su buen funcionamiento, las tareas de mantenimiento deben incluir limpieza de componentes, ajuste de conectores, mantenimiento de contactores, relé programable y controlador de temperatura.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS!

