



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA  
AUTOMÁTICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA EMPRESA PANIFICADORA  
DULCE PAN”.

AUTOR:

COYAGO LÓPEZ, LUIS FERNANDO

DIRECTOR:

ING. ÁVILA VILLACÍS, ADRIÁN ALEJANDRO



# SUMARIO

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

**3. OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

**4. MARCO TEÓRICO**

**5. PROPUESTA**

**6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

# INTRODUCCIÓN

## Introducción

- Transferencia Automática
- LOGO! 12/24 RCE
- Circuito de control
- Circuito de fuerza
- Grupo electrógeno
- LOGO!Soft Comfort V8.2
- ID Arduino

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos industriales de una panificadora son muy sensibles por lo que no contar con un sistema de transferencia automático de energía eléctrica y una fuente de reserva que supla los cortes de energía eléctrica presenta un gran problema, causando pérdidas económicas a la empresa.

# JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de grado plantea como solución un Sistema de Tránsito Automático de Energía Eléctrica el cual beneficiará a la empresa de modo que mejore el normal funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos de la planta de producción de la Panificadora Dulce Pan en eventuales cortes de energía por fallas o mantenimiento de la red de distribución de energía eléctrica.



# OBJETIVOS

---

## General

Implementar un sistema de Transferencia Automático de Energía Eléctrica en la empresa Panificadora Dulce Pan.

---

## Específicos

Establecer el diseño y construcción del tablero de transferencia automático de energía eléctrica.

---

Elaborar un programa Ladder para el controlador lógico programable LOGO de Siemens para la transferencia automática de energía.

---

Diseñar el sistema de control y fuerza del tablero de transferencia automático de energía eléctrica.

---

# MARCO TEÓRICO

## Sistema de Transferencia de Energía Eléctrica

- **Manual.** - detección de fallas en el flujo eléctrico y la operación de transferencia se realiza a través de un ser humano.
- **Semiautomático.** – PLC automático, transferencia manual.
- **Automático.** – PLC automático, transferencia automática.

## Ventajas del Sistema de Transferencia Automático

- Permiten evaluar parámetros.
- Procesan información.
- Ejecutan tareas específicas.
- Bajo costo de implementación.
- Capacidad de rápida respuesta ante cualquier fallo del flujo eléctrico.
- Realizan trabajos ininterrumpidos.
- Bajo costo de mantenimiento.

## Controlador Lógico Programable (PLC)

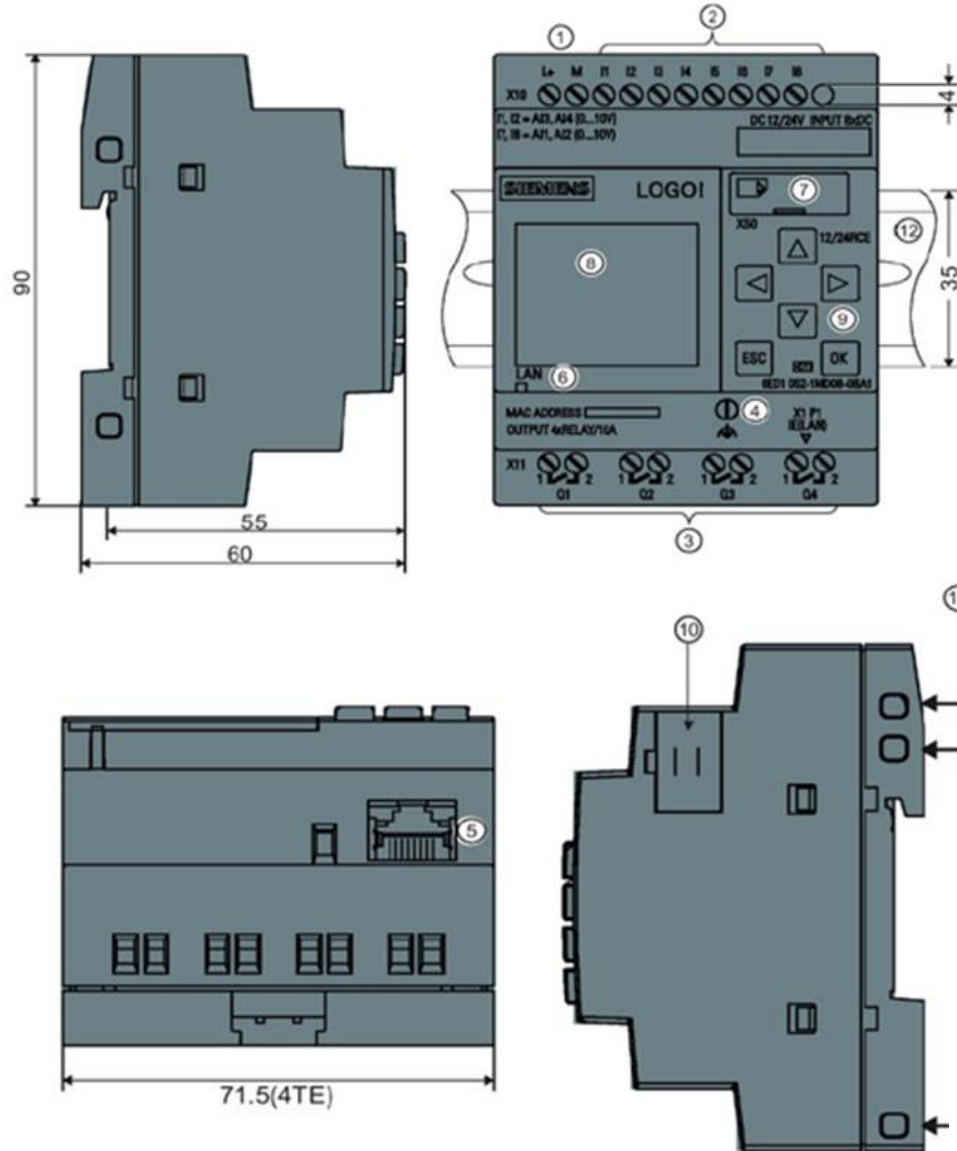
### Funciones básicas de un PLC

- La detención
- El mando
- Diálogo hombre maquina
- La programación
- Redes de comunicación
- Sistemas de supervisión
- Admisión de módulos.

## Estructura de LOGO! de Siemens

- Fuente de alimentación
- Entradas
- Salida
- Borne FE para conectar la toma a tierra
- Interfaz RJ45 para la conexión a Ethernet (10/100 Mbits/s)
- LED de estado de comunicación Ethernet
- Slot de tarjeta micro SD
- Panel de control
- Interfaz de aplicación

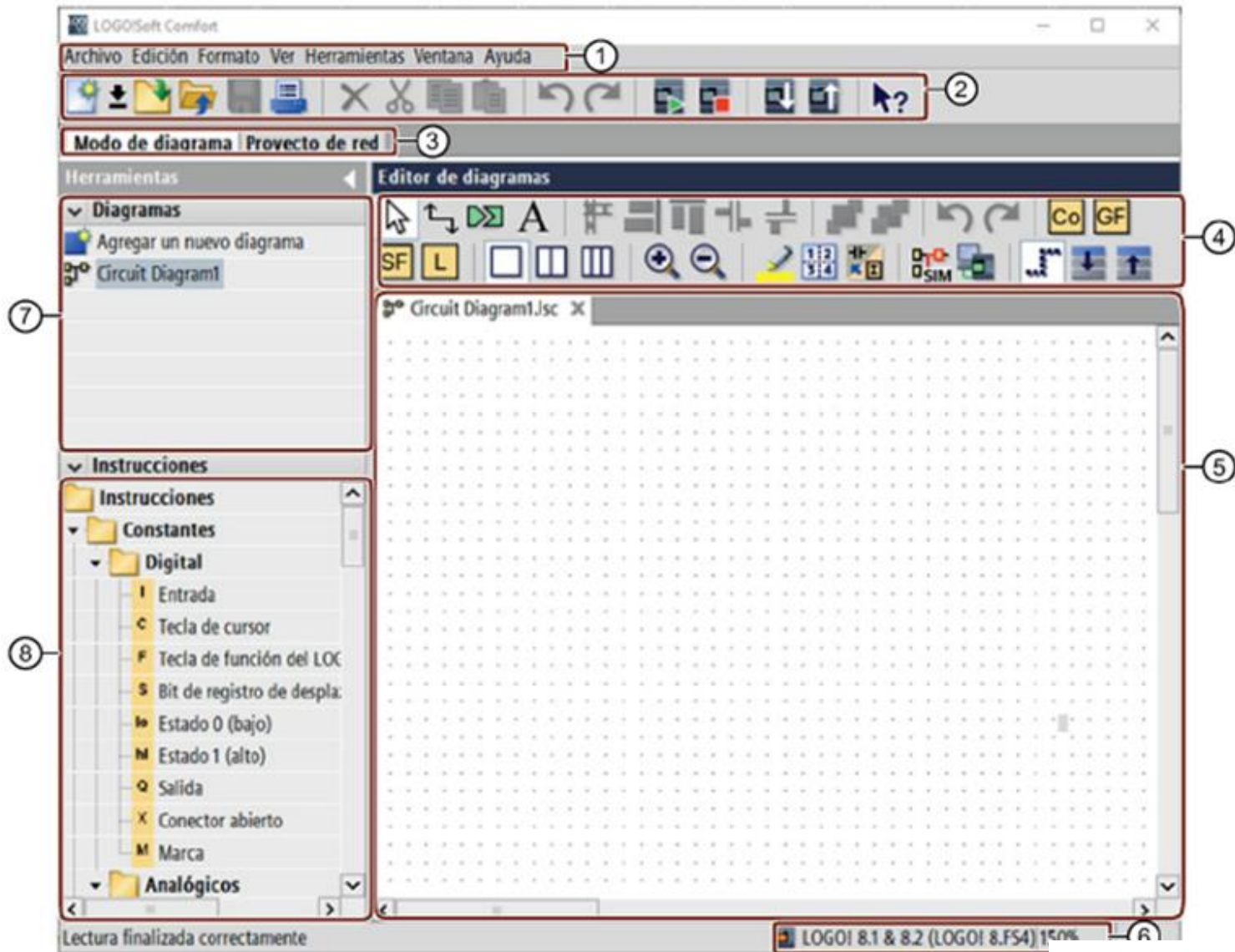
# ESTRUCTURA DE LOGO!



Software LOGO!Soft  
Comfort V8.2

- Interfaz de programación
- Interfaz del proyecto
- Barras de herramientas
- Constantes y conectores
- Funciones especiales.

# INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN





# PROPUESTA

# LA PROPUESTA ESTÁ COMPUESTA DE TRES TEMAS

- IMPLEMENTACIÓN DEL HARDWARE
- DISEÑO DEL SOFTWARE
- MONTAJE Y PRUEBAS

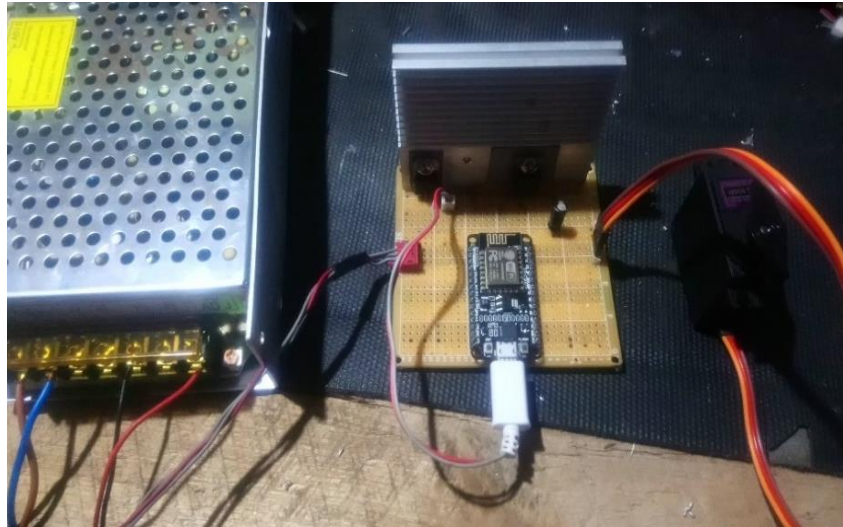
# IMPLEMENTACIÓN DEL HARDWARE

- Diagrama de bloques del sistema
- Lugar de instalación del sistema de transferencia
- Diseño y construcción del tablero de transferencia
- Diseño y construcción del circuito controlador del servomotor
- Implementación física del circuito controlador
- Diseño y construcción del circuito cargador de batería 12VDC
- Implementación física del circuito cargador de batería 12VDC
- Grupo electrógeno
- Montaje y conexionado del sistema de transferencia

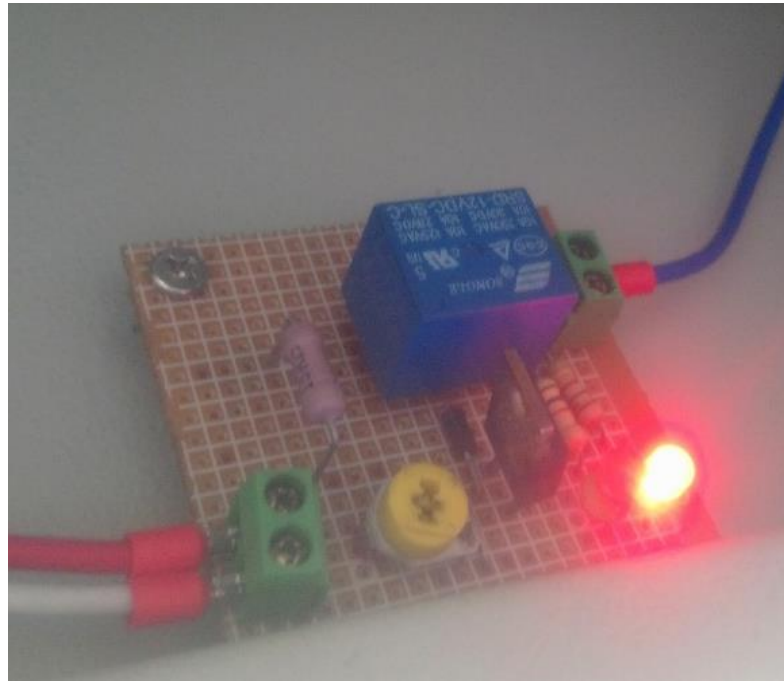
# Diseño y construcción del tablero de transferencia



# Diseño y construcción del circuito controlador del servomotor



# Diseño y construcción del circuito cargador de batería 12VDC



# Grupo electrógeno



# Montaje y conexionado del sistema de transferencia

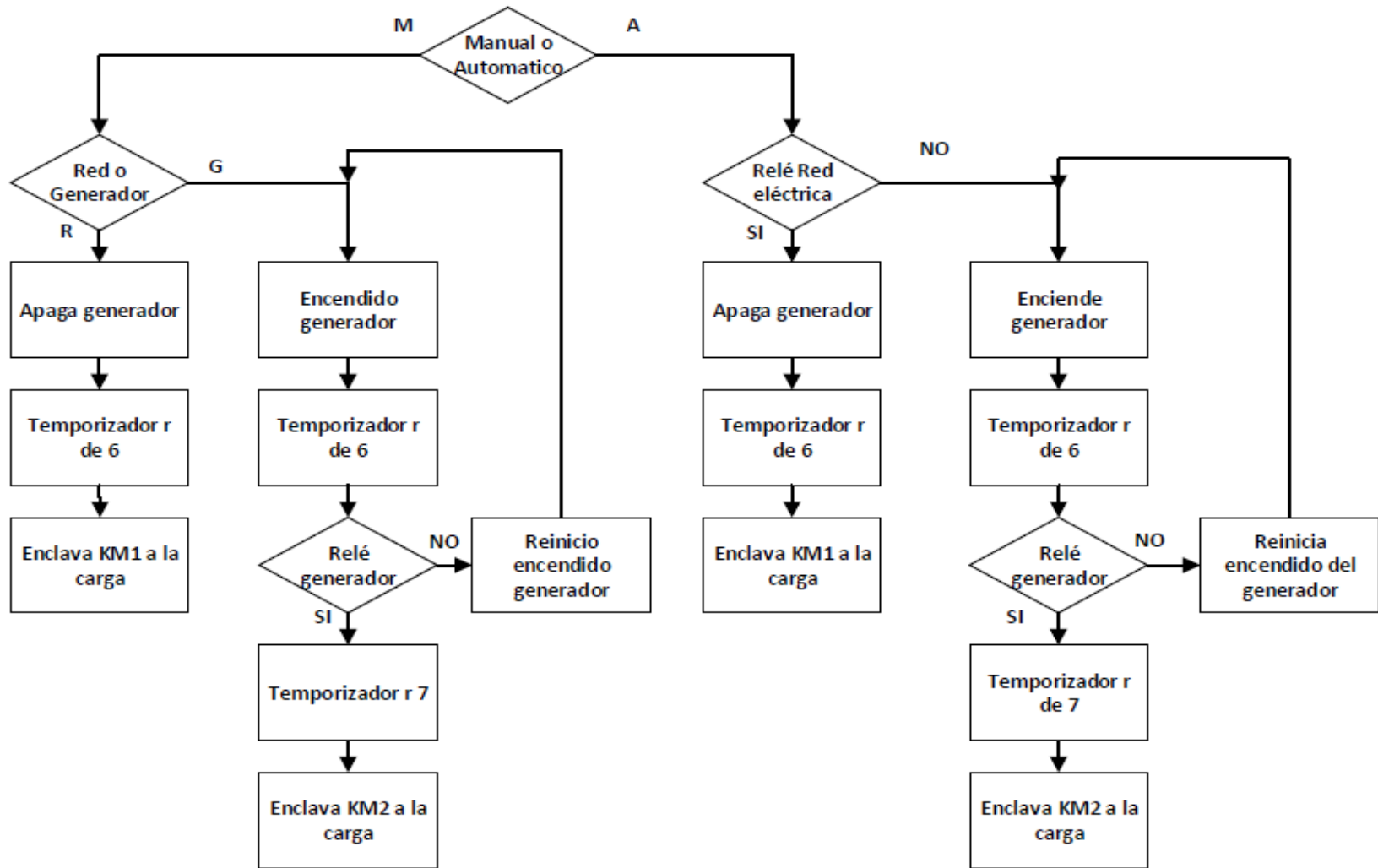




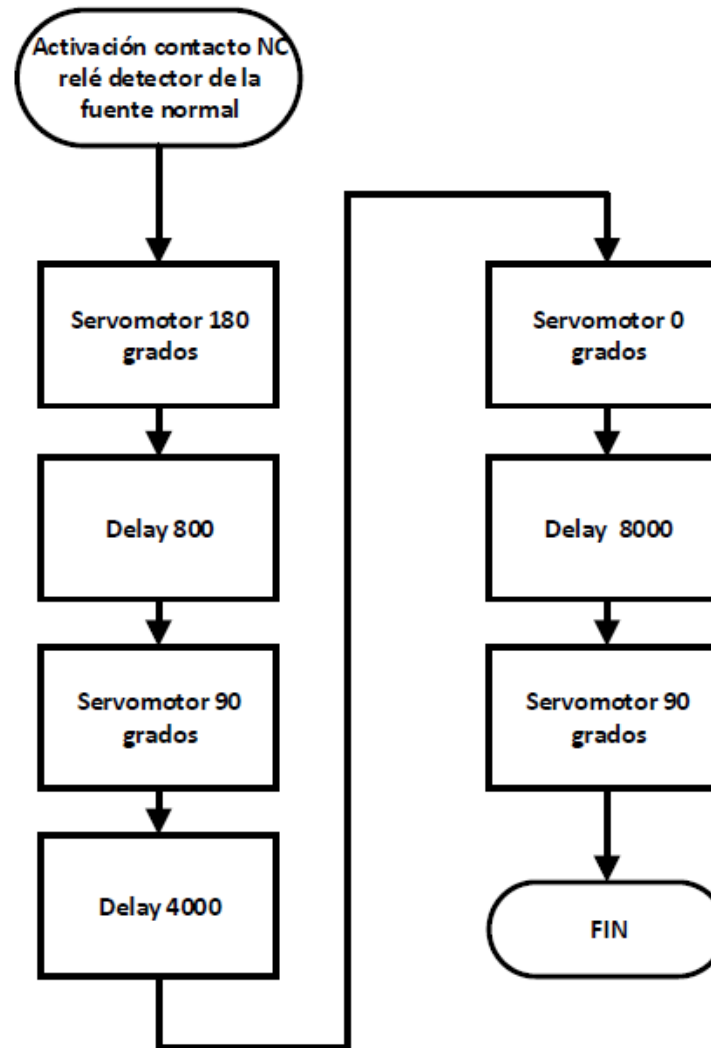
# DISEÑO DEL SOFTWARE

- Diagrama de flujo del programa principal
- Diagrama de flujo del programa controlador del servomotor

# Diagrama de flujo del programa principal



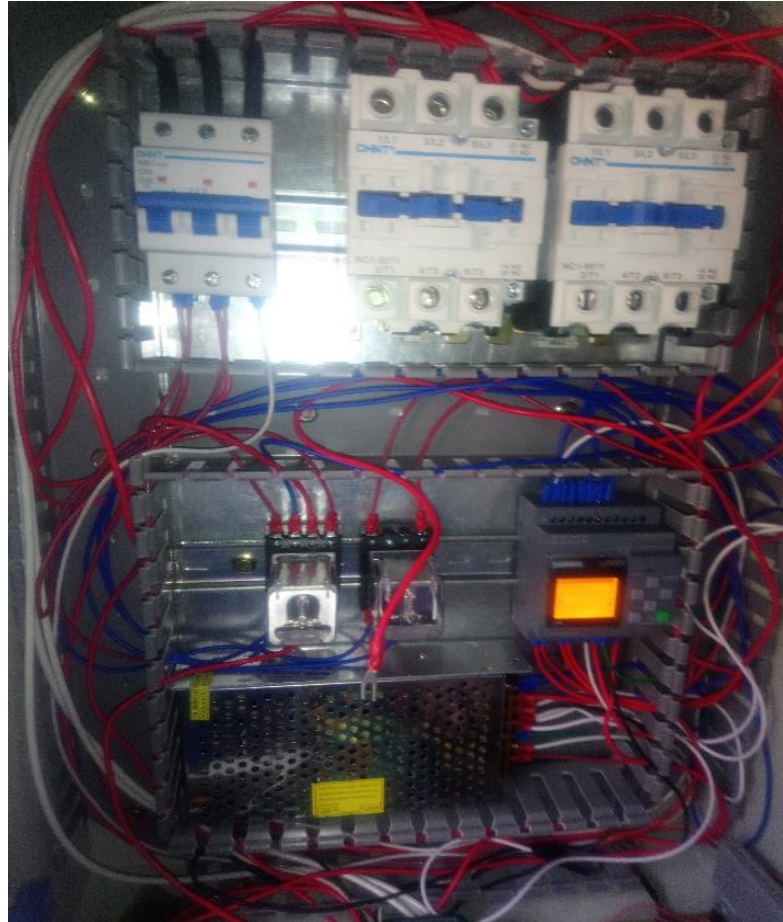
# Diagrama de flujo del programa controlador del servomotor



# MONTAJE Y PRUEBAS

- Montaje y pruebas del circuito de mando
- Montaje y pruebas del circuito de fuerza
- Montaje del sistema completo

# Montaje y pruebas del circuito de mando



# Montaje y pruebas del circuito de fuerza



# Montaje del sistema completo



# CONCLUSIONES



# CONCLUSIONES



El objetivo principal de este trabajo de titulación fue dar solución a los cortes de flujo de energía eléctrica inesperados en la planta de producción de la empresa panificadora Dulce Pan, ya que el proceso de producción es muy sensible y no puede detenerse, por lo que se presenta una solución, un sistema de transferencia automático de energía eléctrica.



Por lo tanto, el aporte principal de este trabajo de titulación consiste en la implementación de un sistema de transferencia automático de energía eléctrica, monitoreando y controlando dos fuentes de energía, la normal y de reserva, manteniendo una alimentación constante de fluido eléctrico a la carga de 220VAC, 63A, 60Hz, permitiendo con esto el normal funcionamiento de la planta de producción, de forma automática en eventuales cortes de energía por fallas o mantenimiento de la red de distribución de energía eléctrica.

# CONCLUSIONES



El resultado de este trabajo de titulación es, por tanto, la implementación de: un circuito de control que realiza el monitoreo de las fuentes de energía y toma una decisión de acuerdo al software preestablecido en el LOGO! 12/24 RCE, un circuito de fuerza que realiza la transferencia de energía desde las fuentes hacia la carga, un circuito controlador del servomotor que abre y cierra el choque del grupo electrógeno al momento de arranque, una fuente de alimentación 12VDC

10A que alimenta de energía al LOGO! cuando trabaja la fuente normal y carga la batería que alimentará al LOGO! y encenderá el grupo electrógeno en cortes del fluido eléctrico de la fuente normal, un cargador de batería 12VDC que garantiza que la batería de 12VDC se encuentre en los niveles de voltaje apropiados y no se sobrecargue, el trabajo conjunto de todos estos equipos forman el sistema de transferencia automático de energía eléctrica.

# RECOMENDACIONES

# RECOMENDACIONES



El sistema está diseñado para trabajar ininterrumpidamente, sin embargo, se recomienda realizar pruebas de funcionamiento y verificación del estado de la batería por lo menos cada 6 meses.



De la experiencia, los dispositivos PLC's no tienen la acogida en las industrias ecuatorianas, esto se debe a que el técnico tiene que contar con conocimientos de programación y este servicio es bastante remunerado, dejando el uso de PLC's a pocas industrias que pueden pagar estos costos, sin embargo, se recomienda a las empresas adaptarse a las nuevas tecnologías, aunque en un principio represente grandes gastos a la postre se verán los beneficios económicos para la empresa.



**GRACIAS**



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA