



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN: ELECTRÓNICA

MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA

AUTOR: TOAPANTA COPARA, NAYELI AMERICA

**TEMA: AUTOMATIZAR UN MOLINO DE GRANOS SECOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE
MOLIENDA EN LA GRANJA AGROECOLÓGICA “FAMILIA TC”.**

Marzo 2021



Planteamiento del problema

- Las personas siempre buscan la forma de mejorar su calidad de vida, desde tiempos remotos.
- En relación con la actividad de molienda, existen herramientas manuales para triturar grano, molinos que son accionados con la fuerza del operador y otros que usan motores tanto de corriente eléctrica como de combustión interna.
- Los molinos que se accionan por la fuerza de un operario presentan varias falencias tales como:
 - ✓ Tiempo
 - ✓ Cantidad
 - ✓ Futuras enfermedades al operador.
- Por lo mencionado anteriormente, surgió la idea de automatizar un molino de mano existente en la Granja Agroecológica “TC” ubicada en el cantón Pujilí, Barrio Mandatilín.



- **230 RC**
- **110V/240V CA**
- **8 entradas**
- **4 salidas (10A)**
- **Comunicación Ethernet**

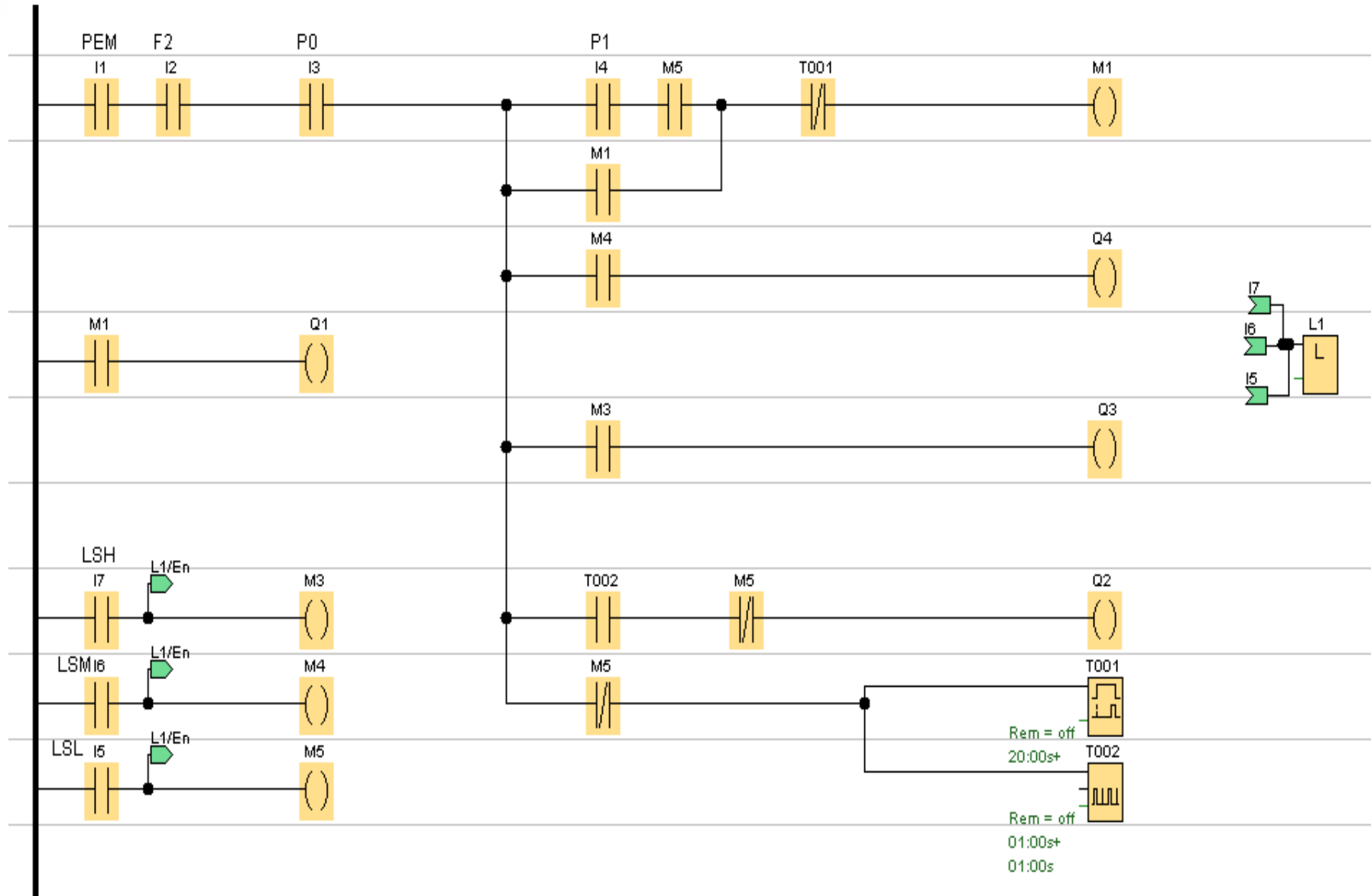


Sensores capacitivos

- **NPN**
- **10 – 30 VDC**
- **Salida NA.**
- **8 mm**



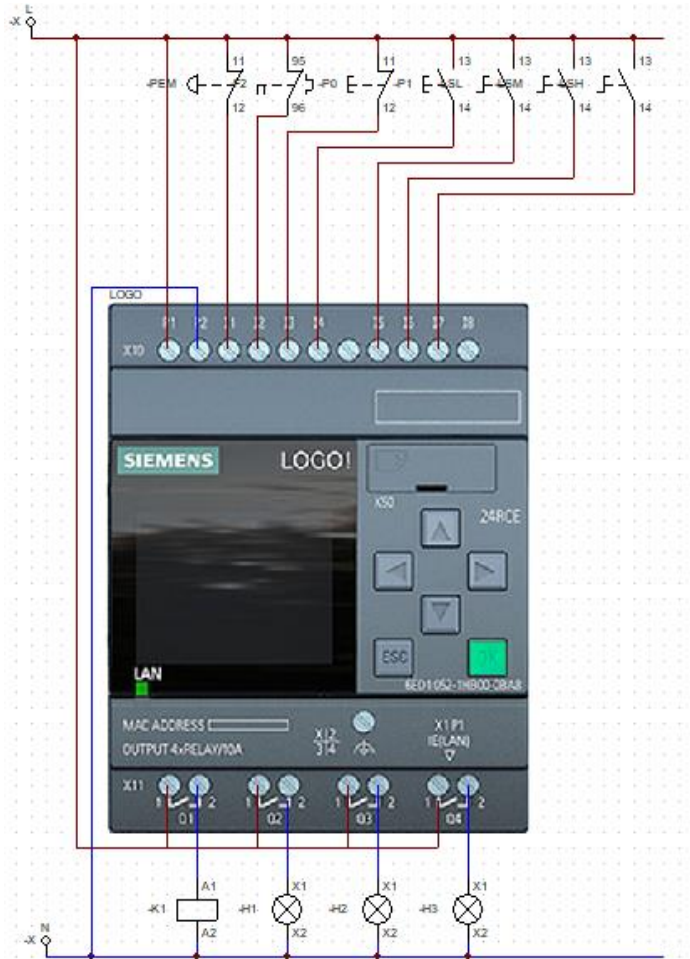
Algoritmo



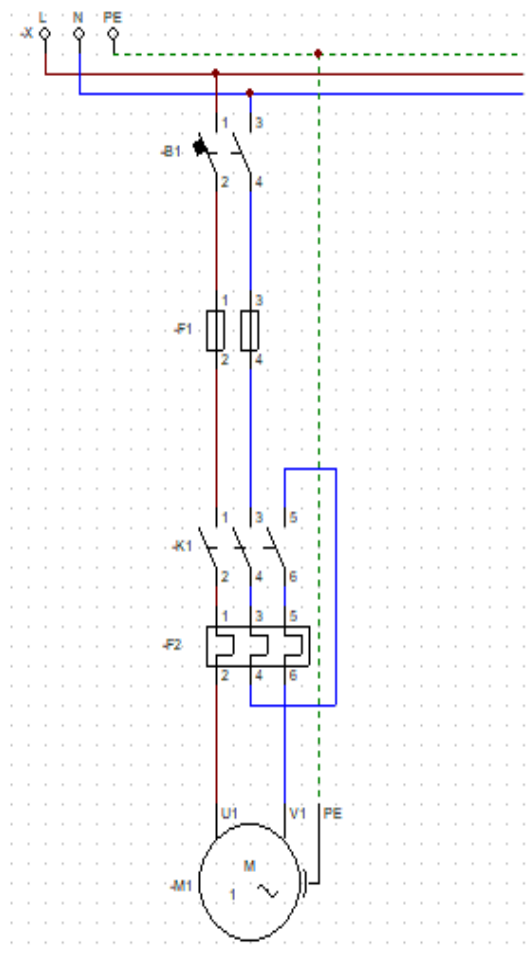
Sistema mecánico



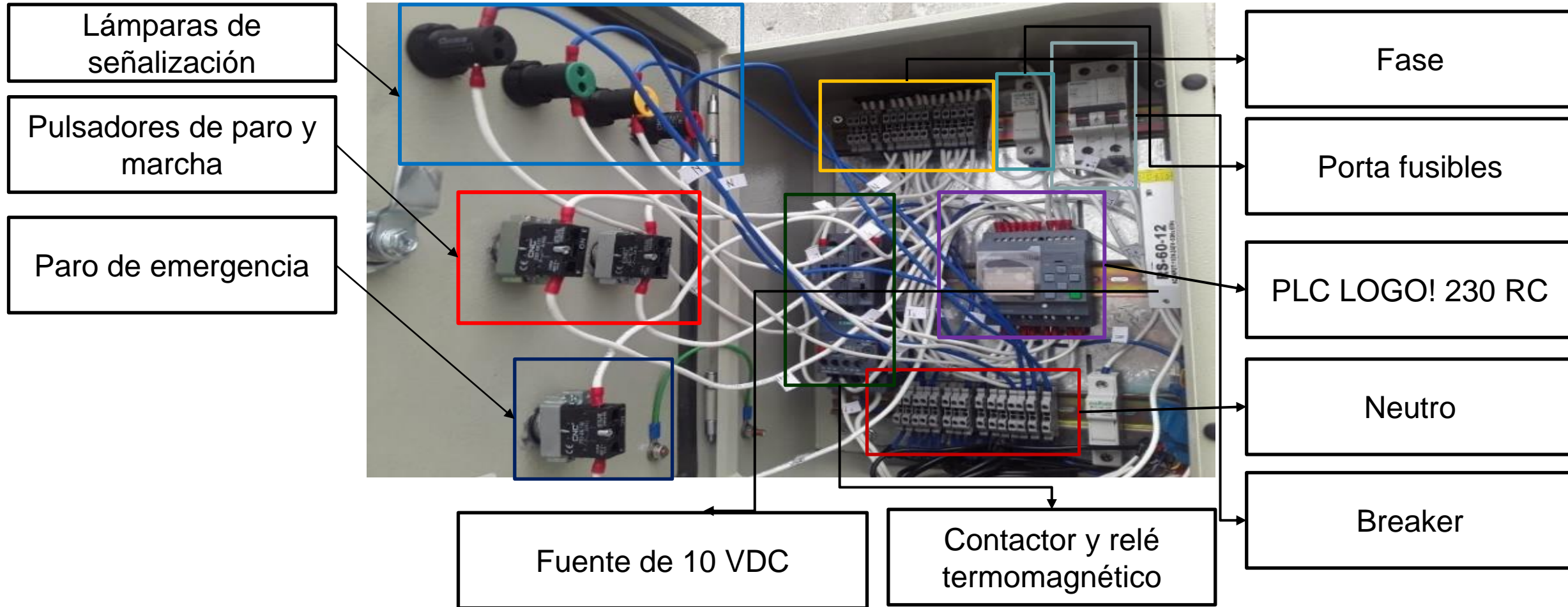
Circuito de mando



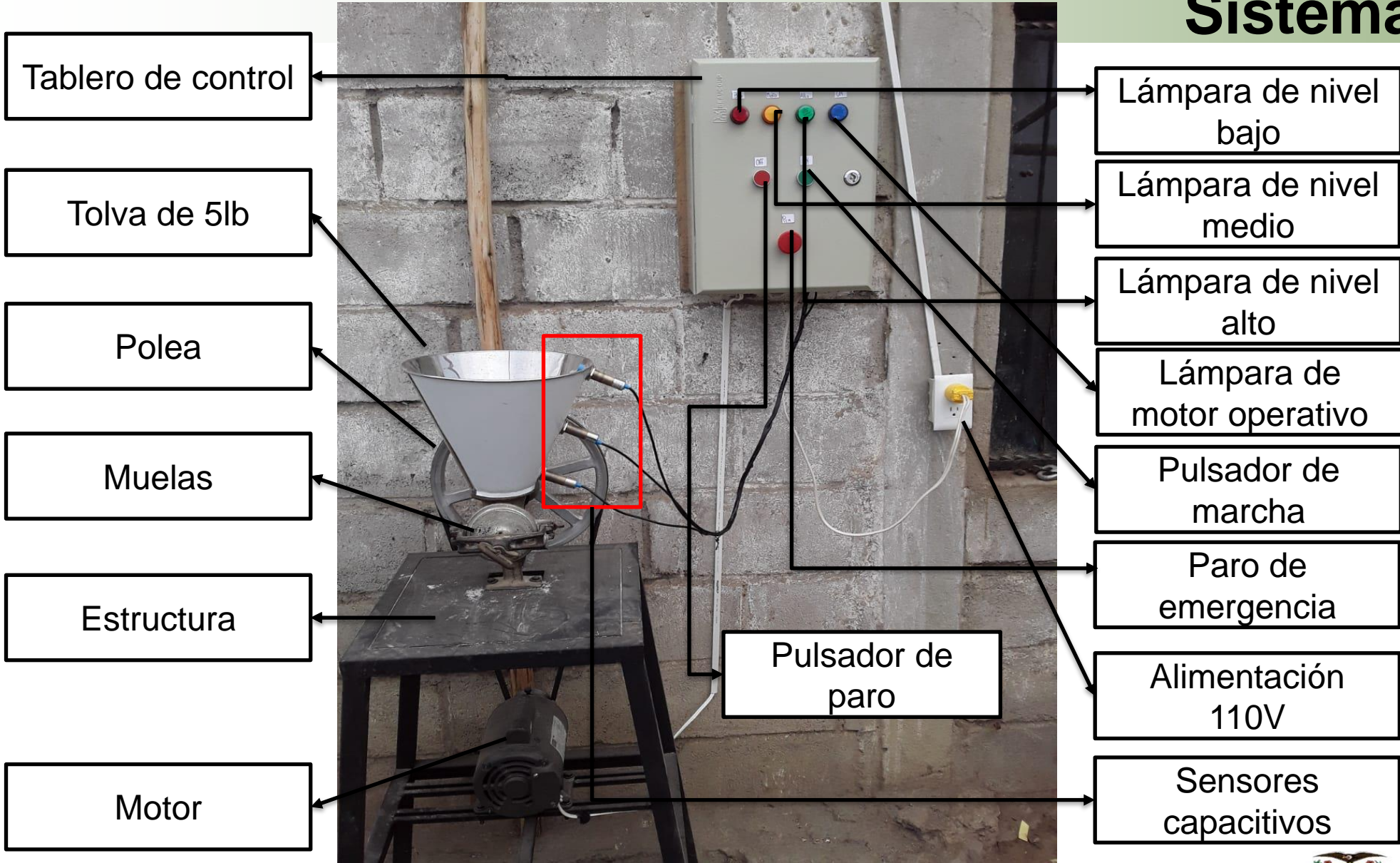
Circuito de Fuerza



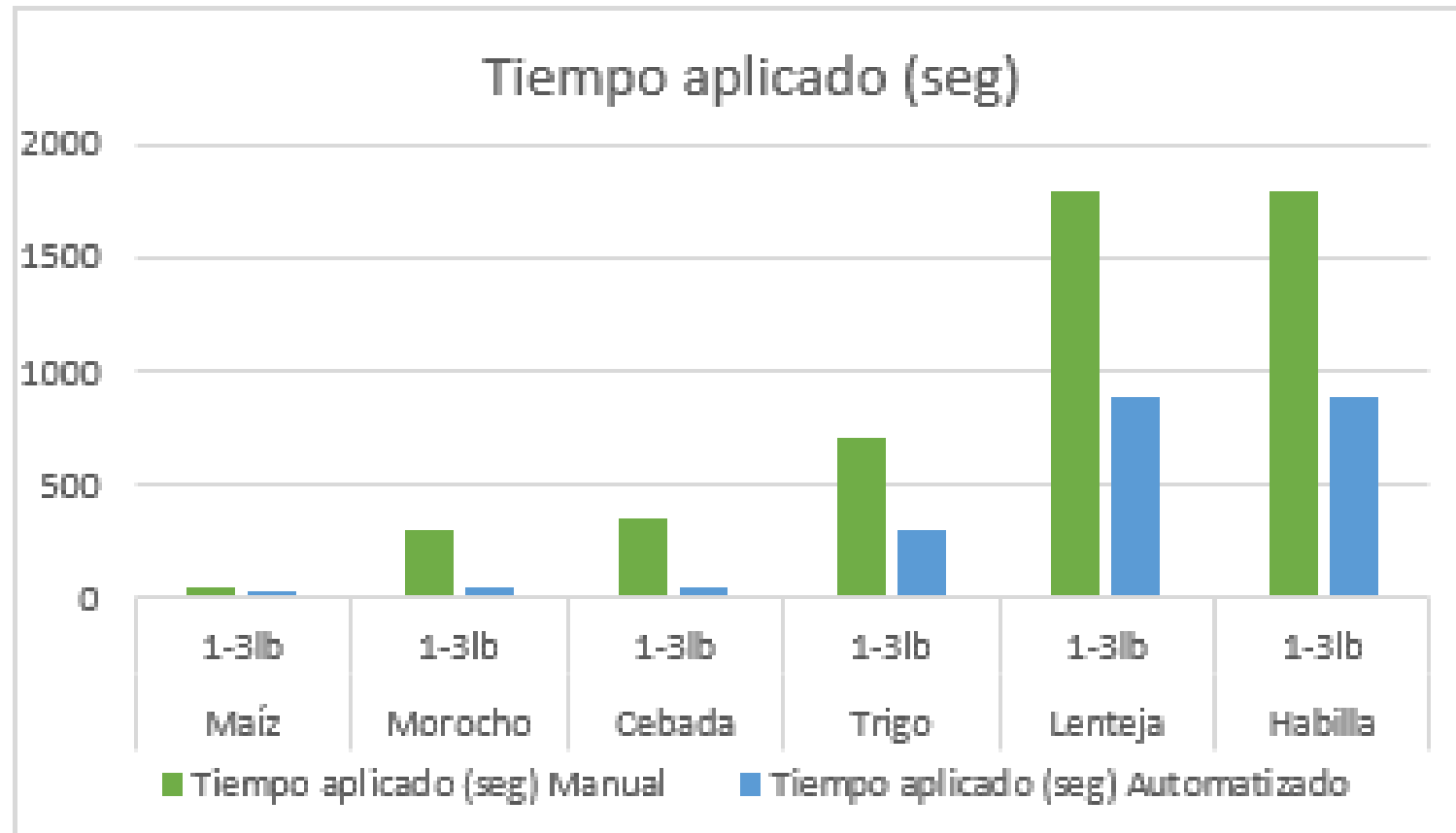
Tablero



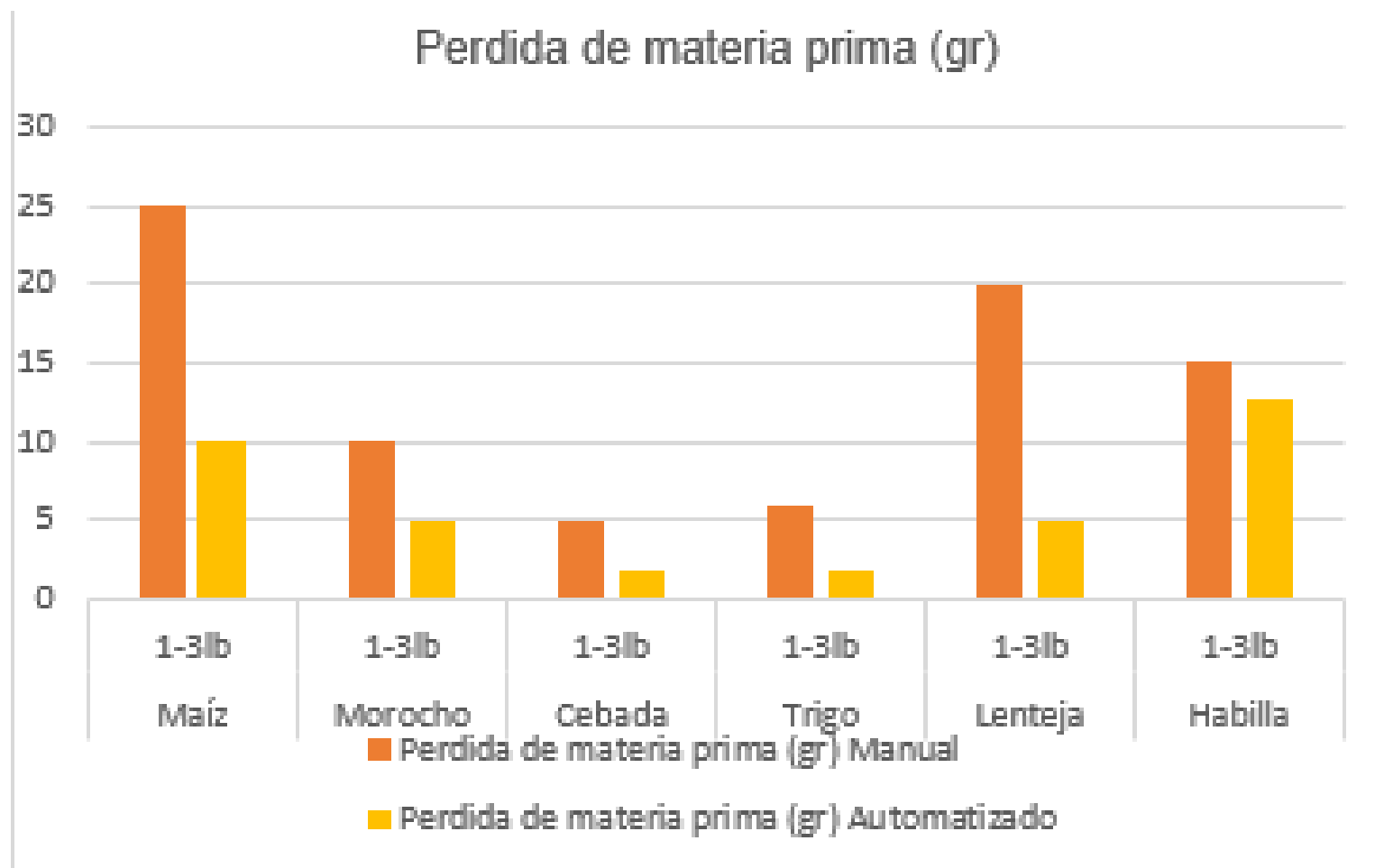
Sistema completo



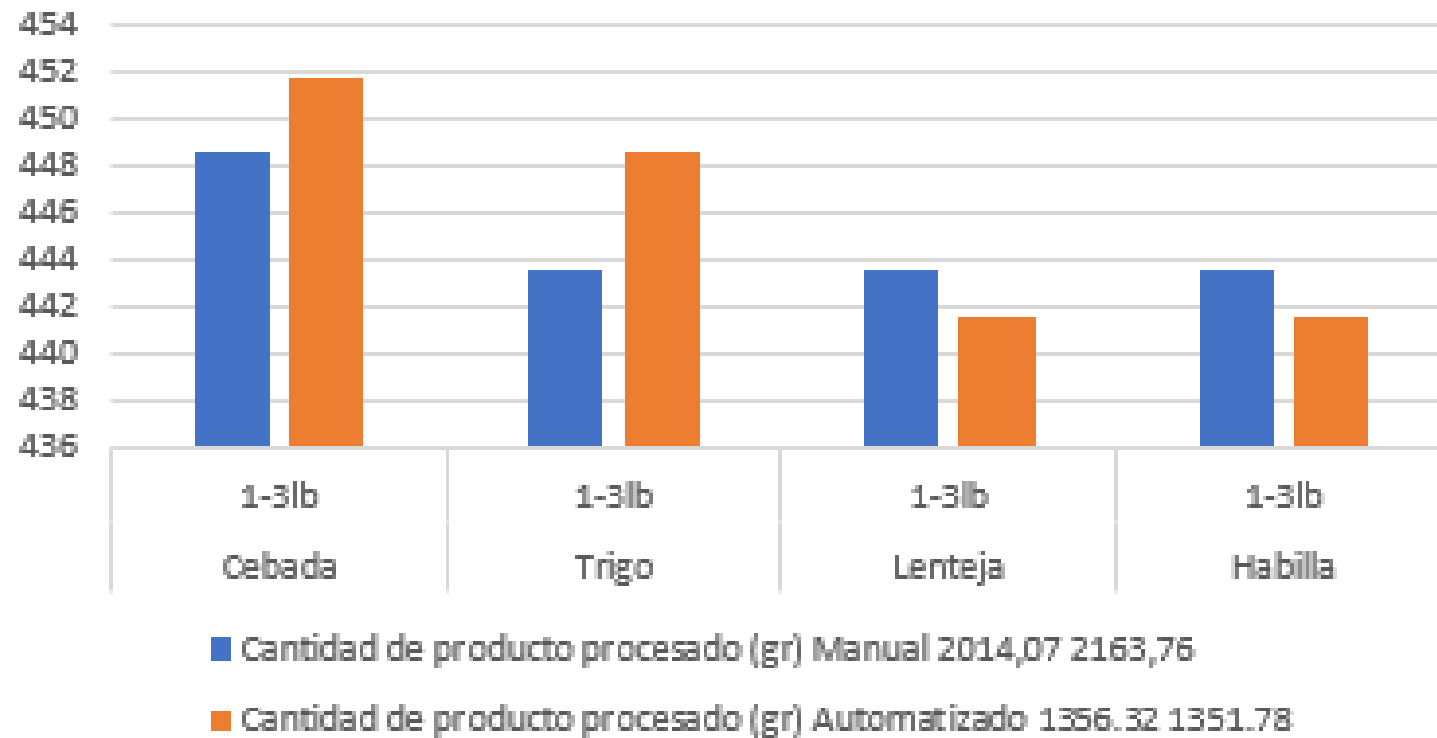
Resultados obtenidos



Perdida de materia prima (gr)



Cantidad de producto procesado (gr)



Conclusiones

- Para automatizar el molino fue necesario; utilizar un motor monofásico, por la alimentación de la red existente, colocar sensores en la tolva del molino, para evitar el funcionamiento en vacío, así como relacionar nivel materia prima con cantidad de harina requerida. Se seleccionó un LOGO! 230RC como controlador por ser robusto con capacidad de operar en un ambiente con partículas de polvo en el aire y trabajar sin que le afecten vibraciones del motor.
- La automatización del molino involucró una modificación en la estructura es necesario colocar correas y poleas para transmitir el movimiento del motor hacia el eje del molino. Elaborar un soporte para todo el sistema y modificar la tolva de modo que pueda acumular más cantidad de materia prima, considerando que el operador pueda acceder al sistema sin exponerse a los elementos en movimiento.



- A través de tablas de comparación se determinó que la automatización del molino resulto de manera adecuada, ya que los tiempos de operación, las pérdidas de producto y el producto procesado final es sustancialmente mejor, por ejemplo, en la harina de cebada se demoran 4 minutos menos, se obtiene una pérdida de 3,25 gr., menos que en manual y un producto total de 3gr extra.



- Cuando se vaya a implementar un perfil de registro de datos tomar en cuenta que en diagrama Ladder solo permite guardar datos de una sola variante ya sean entradas o salidas, mientras que en el diagrama de bloques hay mejor accesibilidad para conservar los datos de entrada y salida al mismo tiempo, por lo tanto, solo para realizar la adquisición de datos se empleó el diagrama de bloques.



- Antes de implementar el circuito de control, se debe verificar que los voltajes de salida emitidos por los sensores sean los adecuados para que el controlador lógico programable pueda leerlos y de esta manera se pueda cumplir con el proceso.
- Para comprobar el funcionamiento tanto del algoritmo como del sistema en general se debe aplicar tablas de comparación, las cuales permitirán observar las ventajas de un molino automatizado vs un molino manual.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

