



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

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

**Departamento de Eléctrica y Electrónica**

**Carrera de Tecnología Superior en Automatización e Instrumentación.  
Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de Tecnólogo  
Superior en Automatización e Instrumentación**

**Autores:** Recalde Jumbo, Carlos Patricio  
Sinailin Loya, Brayan Alexander

**Tutor:** Ing. Cajas Buenaño, Mildred Lisseth

22 de Febrero del 2023  
Latacunga





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

**TEMA:**

REPOTENCIACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE CAUDAL MEDIANTE  
UN AUTÓMATA PROGRAMABLE Y UN PANEL TÁCTIL PARA  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la actualidad, solo hay un pequeño número de unidades didácticas dedicadas a la simulación de procesos industriales que pueden automatizarse mediante el uso de funciones de programación, comunicación y control.

Para que todos los alumnos se familiaricen con la manipulación en proceso real, son insuficientes los módulos existentes que han sido diseñados para los laboratorios.



- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ Desarrollo
- ✓ Conclusiones

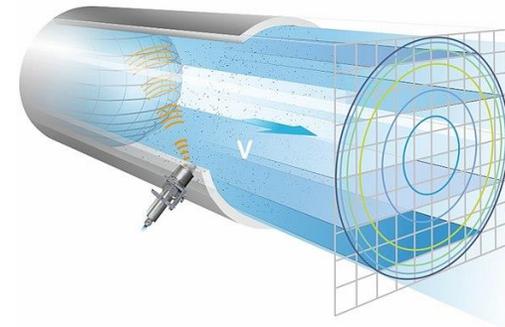
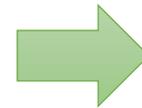
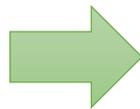




## JUSTIFICACIÓN:

El resultado del proyecto servirá para desarrollar prácticas de laboratorio para el propósito que el estudiante se familiarice con procesos industriales con mejores tecnologías. La Repotenciación de una estación de caudal mediante un autómata programable y un panel táctil para prácticas de laboratorio lograrán la capacidad completa de la interfaz hombre-máquina.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ **Justificación**
- ✓ Objetivos
- ✓ Desarrollo
- ✓ Conclusiones



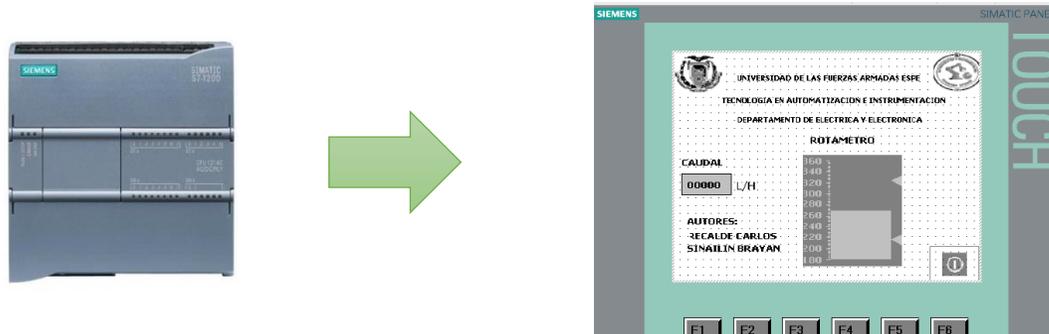


## OBJETIVOS:

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ **Objetivos**
- ✓ Desarrollo
- ✓ Conclusiones

### Objetivo general:

- Repotenciar una estación de caudal mediante un autómata programable y un panel táctil para prácticas de laboratorio.





## Objetivos específicos:

- Investigar estaciones de medición de caudal para identificar los instrumentos y qué tipo de características tiene el sensor FS-2000H.
- Realizar pruebas de funcionamiento de la pantalla táctil KTP-600 y el módulo programable PLC S7-1200.
- Implementar la estación de caudal con los instrumentos, equipos y dispositivos seleccionados para comprobar su funcionamiento.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ **Objetivos**
- ✓ Desarrollo
- ✓ Conclusiones

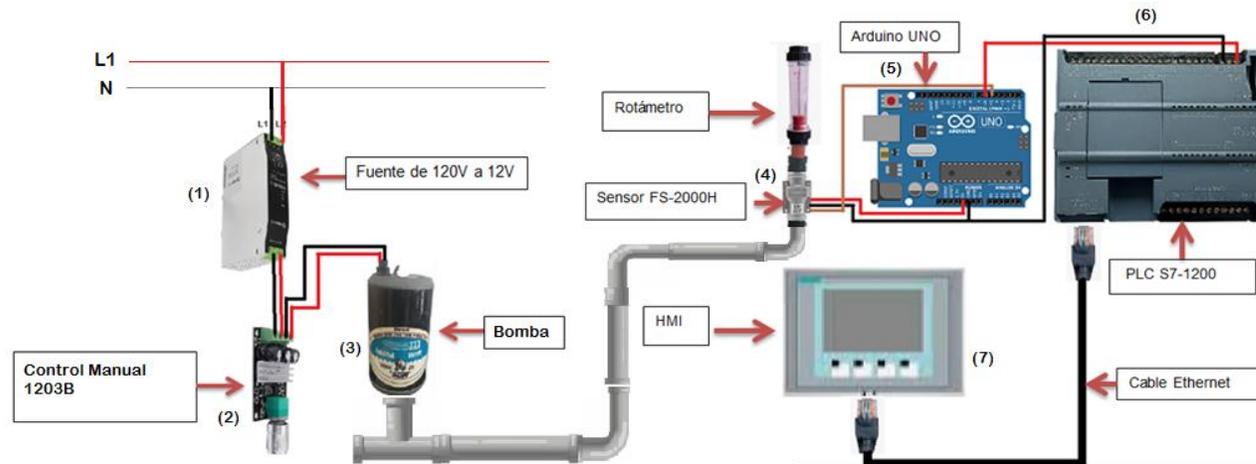




## DESARROLLO:

- La estación de caudal repotenciada se conforma de una (1) fuente de alimentación de 120 V- 12 V para energizar una (2) placa de control de velocidad 1203B, sirve para el control manual de la velocidad de la (3) Bomba de 8 V a 12 V, cuando se realiza un control manual de la bomba el sensor FS-2000H transmite una señal estándar y el rotámetro medirá el nivel de caudal dependiendo de la velocidad de la bomba.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones





## SELECCIÓN DEL HARDWARE

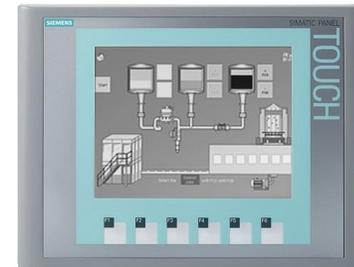
- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

### PLC S7-1200 modelo 6ES7 214-1BE30-0XB0.



| Controlador Lógico Programable PLC S7-1200 |                    |
|--|--------------------|
| <b>Designación de tipo de productos</b>    | CPU 1214 AC/DC/RLY |
| <b>Voltaje de alimentación</b>             | 120-230V           |
| <b>Entradas digitales</b>                  | DI 14 x 24 VDC     |
| <b>Salidas</b>                             | 10 a Relé          |
| <b>Entradas analógicas</b>                 | 2 AI               |
| <b>Interfaz</b>                            | Profinet           |

### Touch panel KTP600



| Touch panel 6AV6 647-0AB11-3AX0              |             |
|--|-------------|
| <b>Alimentación</b>                          | 24V         |
| <b>Tamaño de pantalla</b>                    | 6" Pulgadas |
| <b>Rango de alimentación bajo permisible</b> | 19.2 V      |
| <b>Rango de alimentación alto permisible</b> | 28.8 V      |
| <b>Teclas de funciones</b>                   | 6           |
| <b>Grado de protección IP</b>                | IP 66       |





## SELECCIÓN DEL HARDWARE

### Sensor de caudal Savant FS-2000H



- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

| Características            |  |
|----------------------------|--|
| Alimentación               | 2,4 – 26 V                                 |
| Corriente                  | 2,8 mA, máxima 8,0 mA.                     |
| Modo de salida             | Colector abierto                           |
| Tiempo de subida de salida | Típico 1,0 y segundo. Máximo 10 y segundo. |





## ESCALAMIENTO DE SEÑAL

Mediante la fórmula general se ejecutó el siguiente cálculo para el acondicionamiento de la señal estándar de frecuencia (Hz).



$$(Y-Y_1) = \frac{Y_2-Y_1}{X_2-X_1}(X-X_1)$$

$$(Y-0) = \frac{255-0}{20-6}(X-6)$$

$$Y = \frac{255}{14}(X-6)$$

$$Y=18,21(X-6)$$

$$Y=18,21X-109,28$$

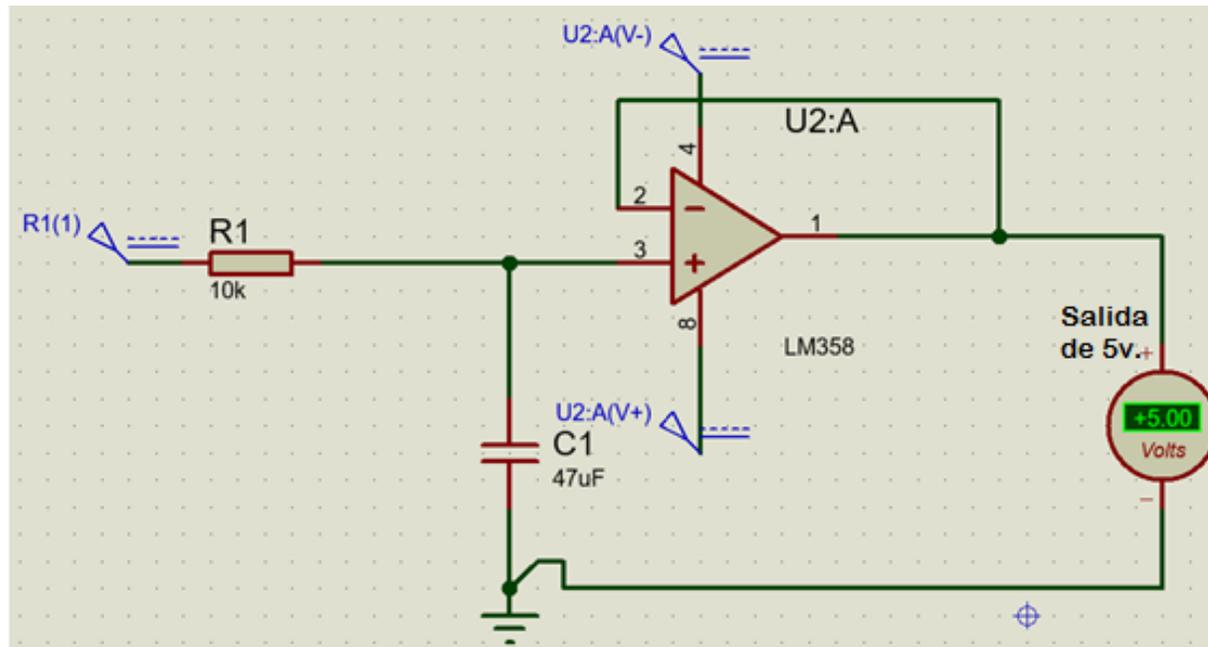
- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones





## CIRCUITO DE CONEXIÓN DE UN FILTRO PARA ELIMINAR EL RUIDO Y PERTURBACIONES DE LA SEÑAL DE SALIDA DEL ARDUINO UNO CON UN RANGO DE 0V A 5V.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

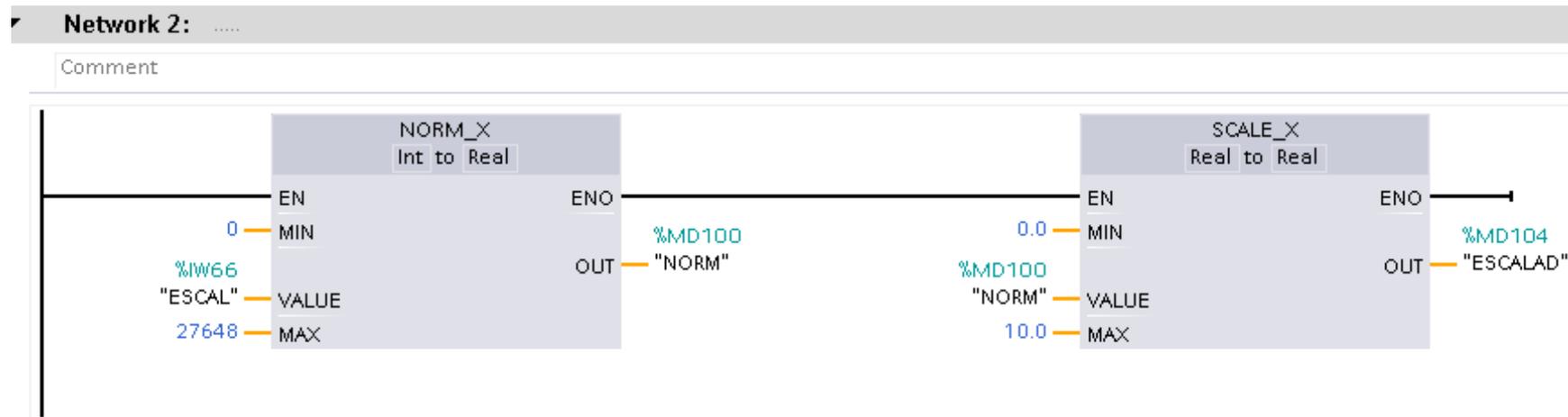




## PROGRAMACIÓN EN TIA PORTAL V17

*Programación en el segmento lectura de valores que ingresan a las entradas analógicas.*

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

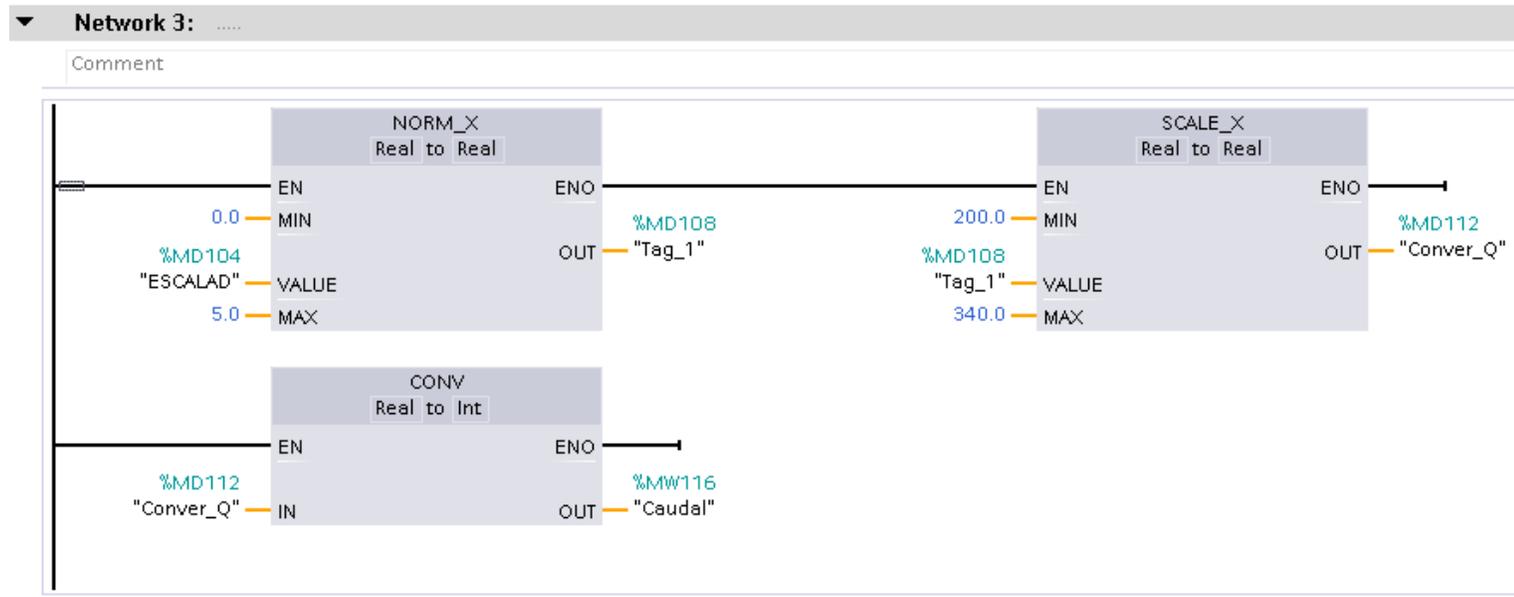




## PROGRAMACIÓN EN TIA PORTAL V17

Programación en el segmento lectura de valores que se emite del controlador Arduino Uno. .

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

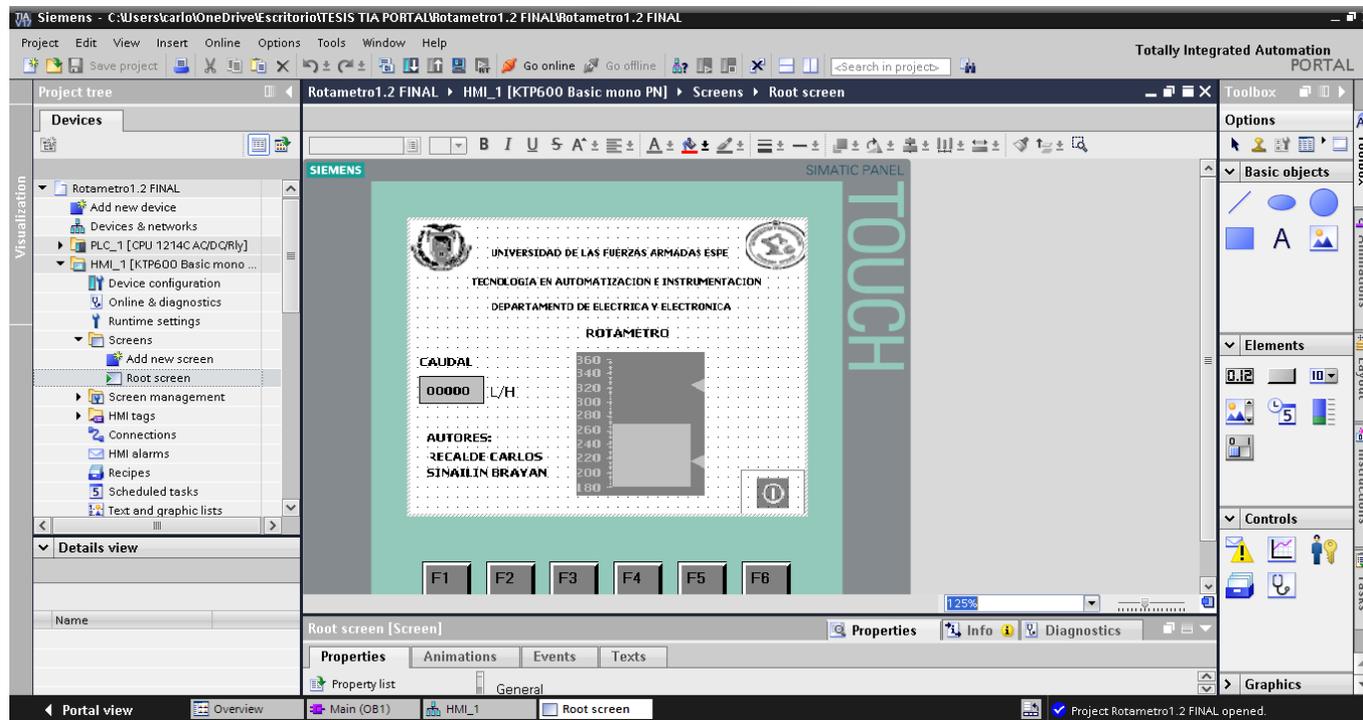




## PROGRAMACIÓN DEL HMI

Programación de la pantalla de monitoreo de caudal.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones





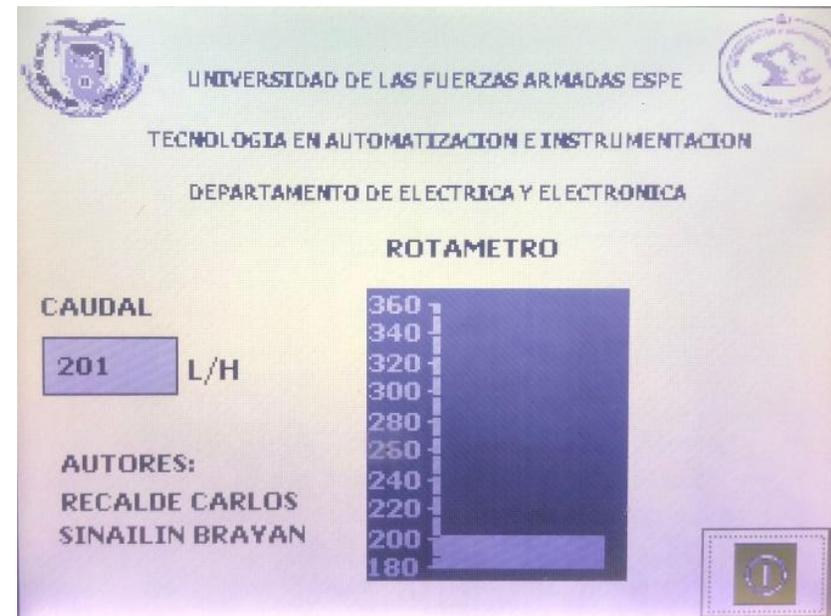
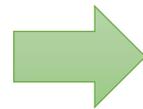


## Resultados obtenidos

### Valor Bajo

Prueba de funcionalidad entre el flujo Bajo.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

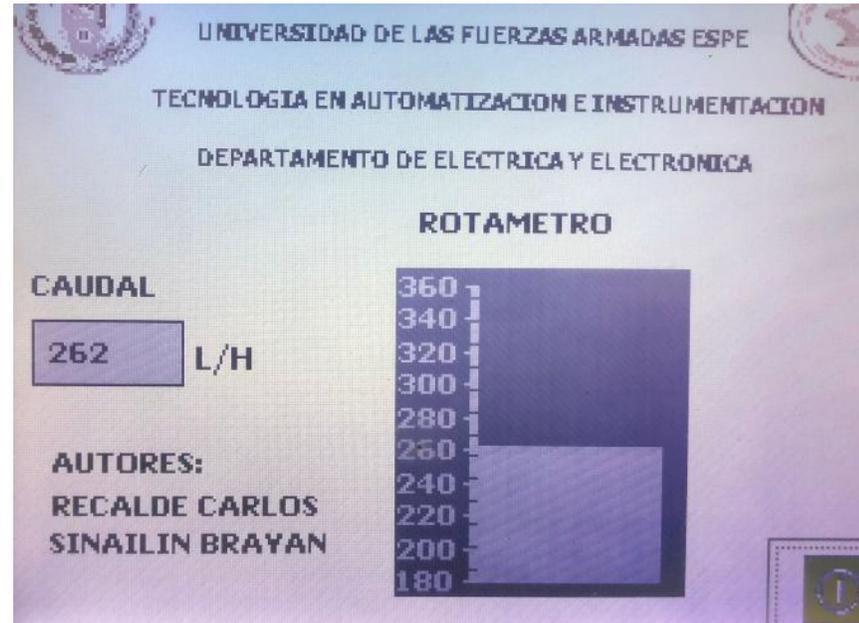
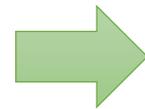




## Resultados obtenidos

### Valor intermedio

Prueba de funcionalidad entre el flujo intermedio.



- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones

SHOT ON REDMI 9  
TATHO



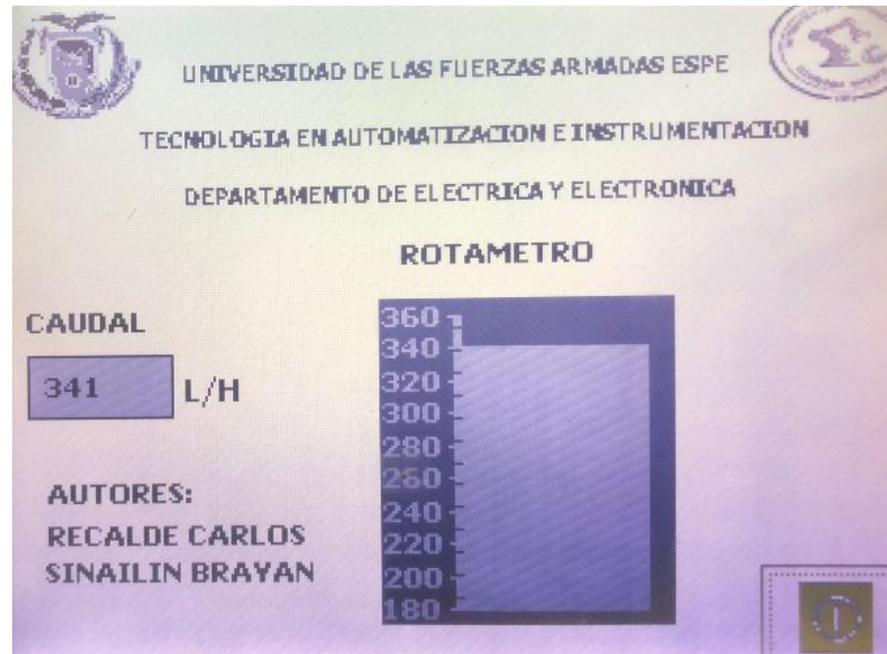
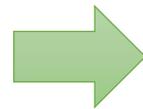
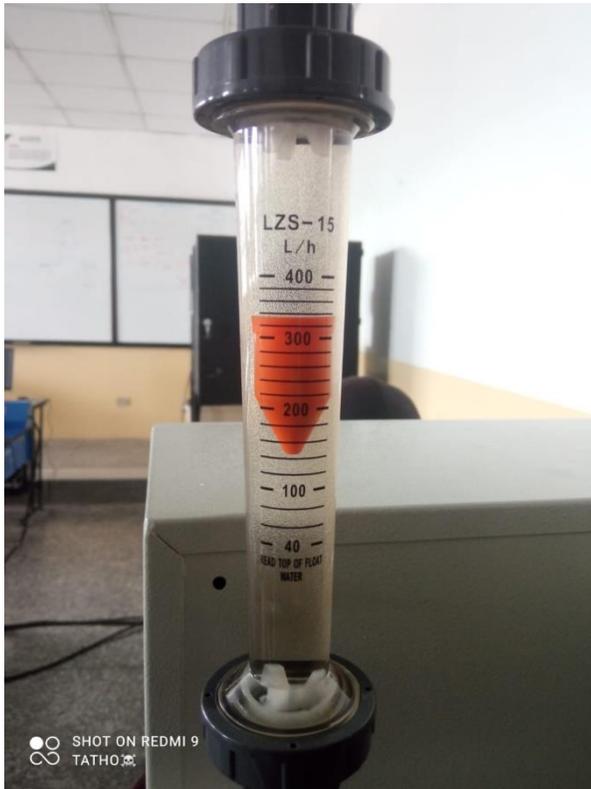
**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## Resultados obtenidos

### Valor alto

Prueba de funcionalidad entre el flujo alto.



- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ **Desarrollo**
- ✓ Conclusiones





## CONCLUSIONES

- Repotenciar una estación de caudal mediante un autómatas programable y un panel táctil para prácticas de laboratorio.
- Investigar estaciones de medición de caudal para identificar los instrumentos y qué tipo de características tiene el sensor FS-2000H.
- Realizar pruebas de funcionamiento de la pantalla táctil KTP-600 y el módulo programable PLC S7-1200.
- Implementar la estación de caudal con los instrumentos, equipos y dispositivos seleccionados para comprobar su funcionamiento.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ Desarrollo
- ✓ **Conclusiones**





## RECOMENDACIONES

- Verificar la comunicación Ethernet entre el PLC S7-1200 y la KTP-600, Identificar las direcciones IP tanto del PLC como la TOUCH o fallará la comunicación entre sí.
- Revisar las hojas de datos de todos los instrumentos utilizados para un mejor uso y que funcione correctamente.
- Identificar los PINES de conexión del Arduino UNO para evitar tener errores de comunicación.

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Justificación
- ✓ Objetivos
- ✓ Desarrollo
- ✓ Conclusiones
- ✓ **Recomendaciones**





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

“Si crees que puedes, ya estas a medio camino .”

**Theodore Roosevelt.**





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

*Gracias*

