



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

MAESTRÍA EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN

MENCIÓN REDES INDUSTRIALES

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO MAGISTER
EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN MENCIÓN REDES INDUSTRIALES**

AUTOR: ING. SEMANATE ESQUIVEL, LUIS CLINTON

**DIRECTOR: ING. PILATÁSIG PANCHI, MARCO ANTONIO, MGTR.
LATACUNGA - 2023**





01 INTRODUCCIÓN

02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

03 DESARROLLO EXPERIMENTAL

04 CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN



**MONITOREO
Y CONTROL**

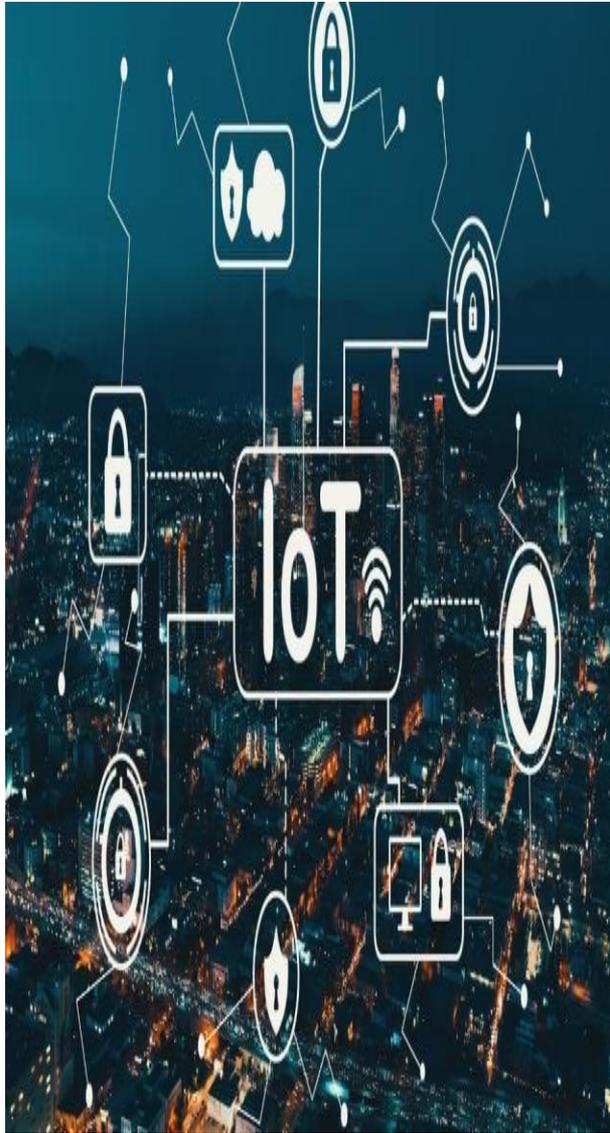
**VARIABLE
INDEPENDIENTE**



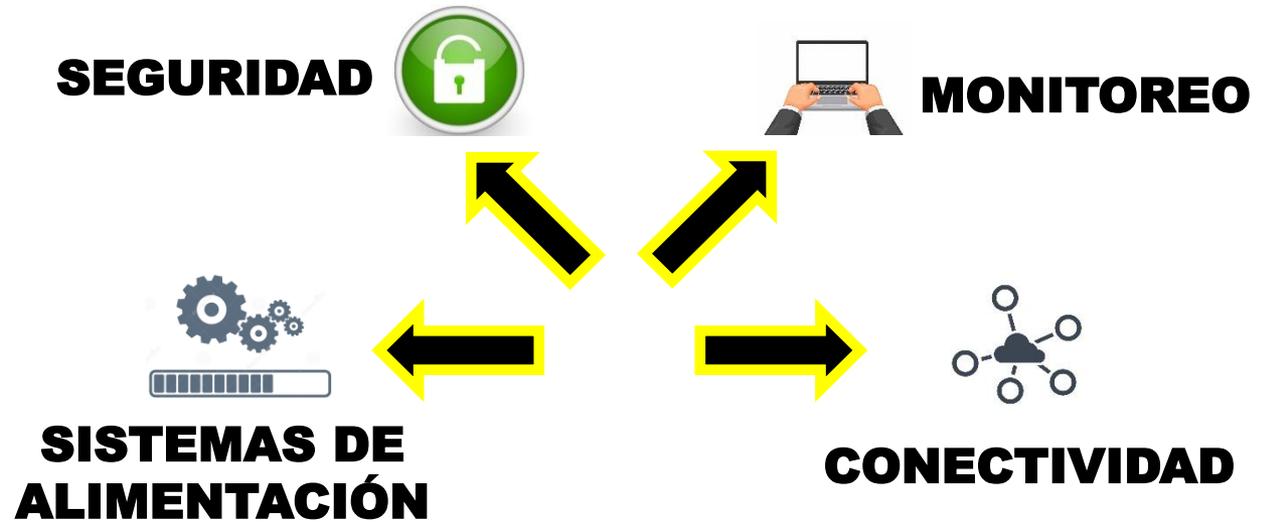
**VARIABLE
DEPENDIENTE**

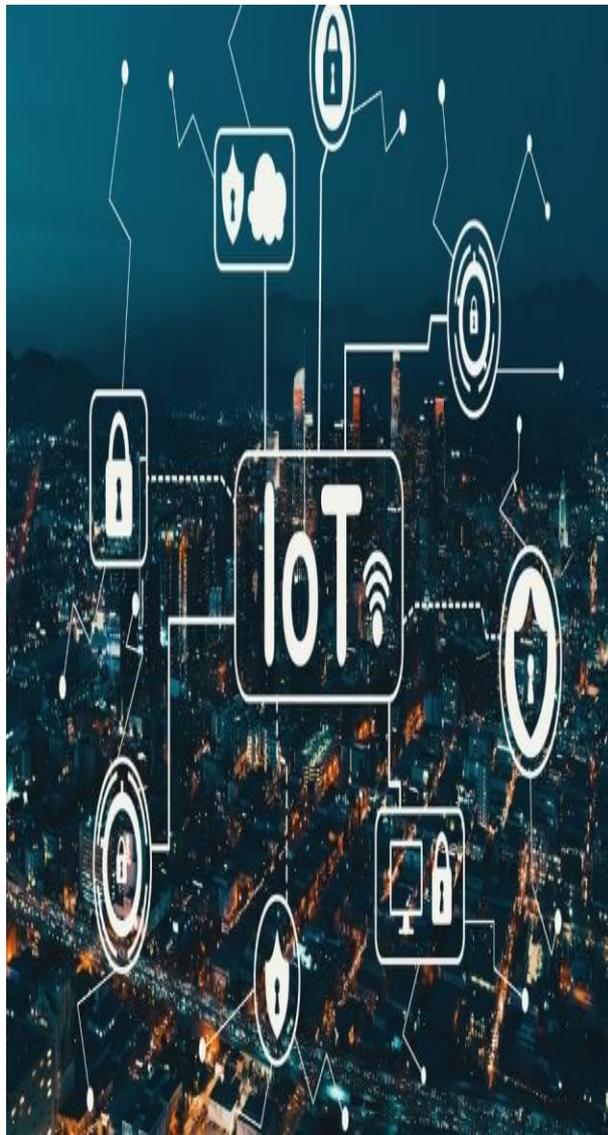
**ANÁLISIS
DE DATOS**

**RECOPIACIÓN
DE DATOS**

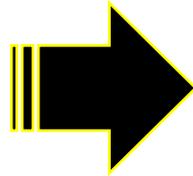


DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

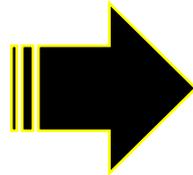




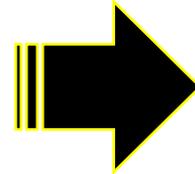
DESARROLLO EXPERIMENTAL



DATOS



VARIABLES



SIMULACIÓN



IMAGEN GENERAL DEL PROCESO





DIRECCIONAMIENTO DE VARIABLES

Descripción	Dirección Controlador	Tipo
Botón paro de emergencia	I0.0	Booleano
Selector modo	I0.1	Booleano
Pulsador llenado	I0.2	Booleano
Pulsador vaciado	I0.3	Booleano
Selector SetPoint	I0.4	Booleano
Set Point Local	IW100	Word
Sensor de nivel	IW102	Word
Descripción	Dirección Controlador	Tipo
Indicador modo manual	Q0.0	Booleano
Indicador modo automático	Q0.1	Booleano
Sirena	Q0.2	Booleano
Indicador Emergencia	Q0.3	Booleano
Baliza luz roja	Q0.4	Booleano
Baliza luz verde	Q0.5	Booleano
Baliza luz amarilla	Q0.6	Booleano
Válvula de descarga	QW100	Word
Válvula de llenado	QW102	Word
Display Set Point	QW104	Word
Display Proces Value	QW106	Word



Tipos de datos, atributos y direcciones creadas

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values

Datos_Transmitir

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Supervis...	Cor
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Entrada_Modo_Auto	Bool	0.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Set_Point	Real	2.0	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Proces_Value	Real	6.0	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Entrada_Btn_Vaciado	Bool	10.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Entrada_Btn_Llenado	Bool	10.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Entrada_SetPoint_Re...	Real	12.0	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Puls_emergencia	Bool	16.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	Ind_Manual	Bool	16.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	Ind_Remoto	Bool	16.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



Flujo del proceso Node Red

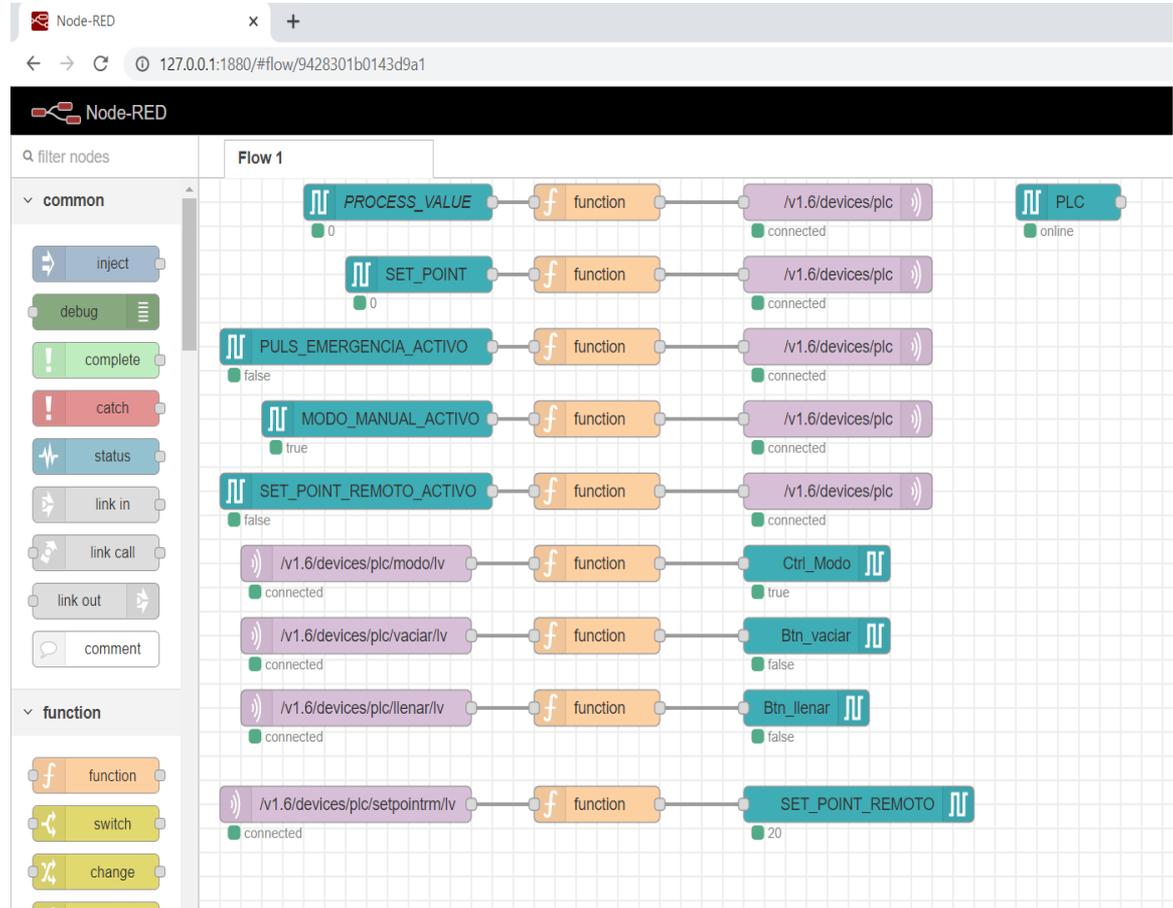
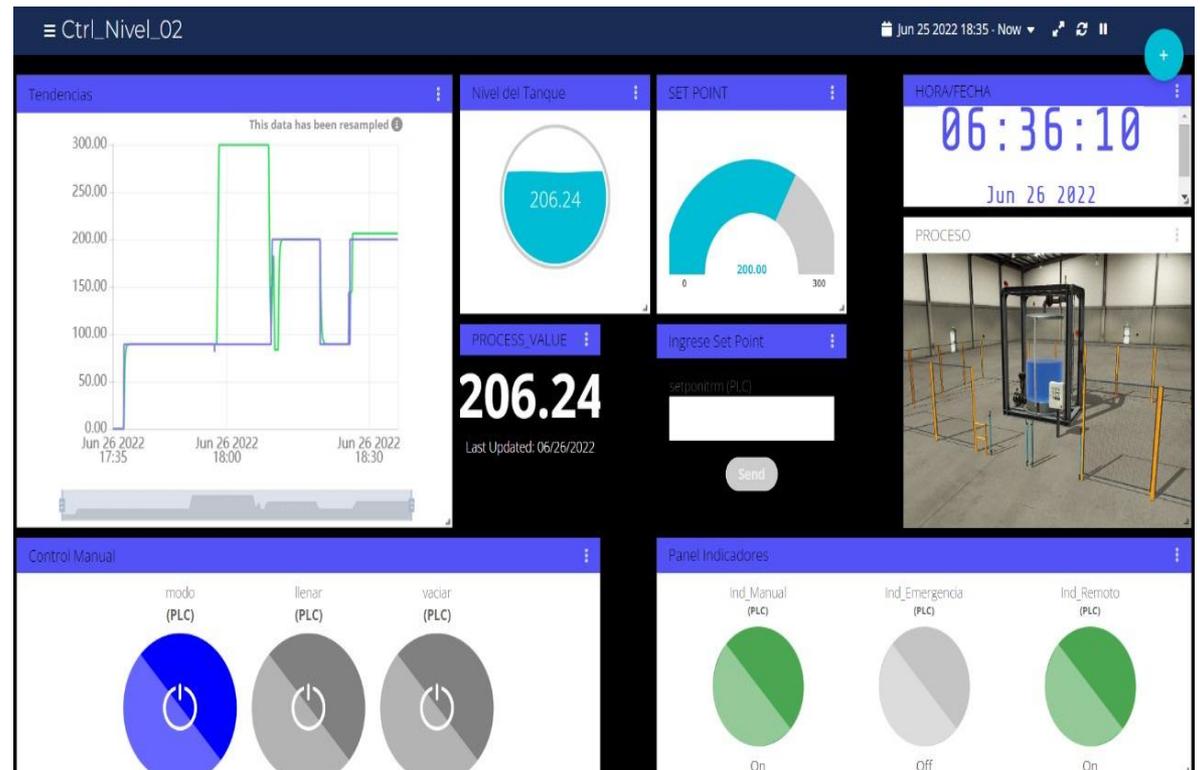




Gráfico de tendencias e ingreso de valores



Conexión online entre Tia Portal



The screenshot shows the Siemens TIA Portal software interface. The main window displays a ladder logic program for a 'Main' block. The program consists of three 'MOVE' instructions:

- Instruction 1: EN (0.0) from '%DB1.DBX0.0' (comment: 'Datos_Transmitir', Entrada_Modo_Auto) to ENO (0.0) '%M100.4' (comment: 'Sel_Mod_Rmt').
- Instruction 2: EN (0.0) from '%DB1.DBD12' (comment: 'Datos_Transmitir', SetPoint_Remoto) to ENO (0.0) '%MD34' (comment: 'Ent_SP_Remoto').
- Instruction 3: EN (0.0) from '%MD6' (comment: 'FV_mm') to ENO (0.0) '%DB1.DBD6' (comment: 'Datos_Transmitir', SetPoint).

The interface includes a project tree on the left, a top menu bar, and a right-hand panel with various options and a CPU operator panel.

Conexión exitosa



FACTORY I/O

← DRIVER Siemens ST-1200/1500 ✓

DISCONNECT CONFIGURATION CLEAR

SENSORS

- Emergency Stop 1
- FACTORY I/O (Paused)
- FACTORY I/O (Reset)
- FACTORY I/O (Running)
- FACTORY I/O (Time Scale)
- Light Array Emitter 1 (Value)
- Light Array Emitter 2 (Value)
- LLENADO
- SELECCION MODO
- SET POINT
- SP_LOCAL
- SP_REMOTE
- Tank 1 (Flow Meter)
- Tank 1 (Level Meter)
- VACIADO

Host: 192.168.10.10

Emergency Stop 1	I0.0	Q0.0	AUTOMATICO
SELECCION MODO	I0.1	Q0.1	MANUAL
LLENADO	I0.2	Q0.2	Alarm Siren 1
VACIADO	I0.3	Q0.3	EMERGENCIA
SP_LOCAL	I0.4	Q0.4	Stack Light 1 (Red)
	I0.5	Q0.5	Stack Light 1 (Green)
	I0.6	Q0.6	Stack Light 1 (Yellow)
	I0.7	Q0.7	
SET POINT	IW100 (NT)	(NT) QW100	Tank 1 (Fill Valve)
Tank 1 (Level Meter)	IW102 (NT)	(NT) QW102	Tank 1 (Discharge Valve)
	IW104	(NT) QW104	SET POINT [%]
	IW106	(NT) QW106	VAL_ACTUAL [%]
	IW108	QW108	
	IW110	QW110	
	IW112	QW112	
	IW114	QW114	

ACTUATORS

- Alarm Siren 1
- AUTOMATICO
- EMERGENCIA
- MANUAL
- Reset Button 1 (Light)
- SET POINT [%]
- Stack Light 1 (Red)
- Stack Light 1 (Green)
- Stack Light 1 (Yellow)
- Start Button 1 (Light)
- Start Button 2 (Light)
- Tank 1 (Fill Valve)
- Tank 1 (Discharge Valve)
- VAL_ACTUAL [%]

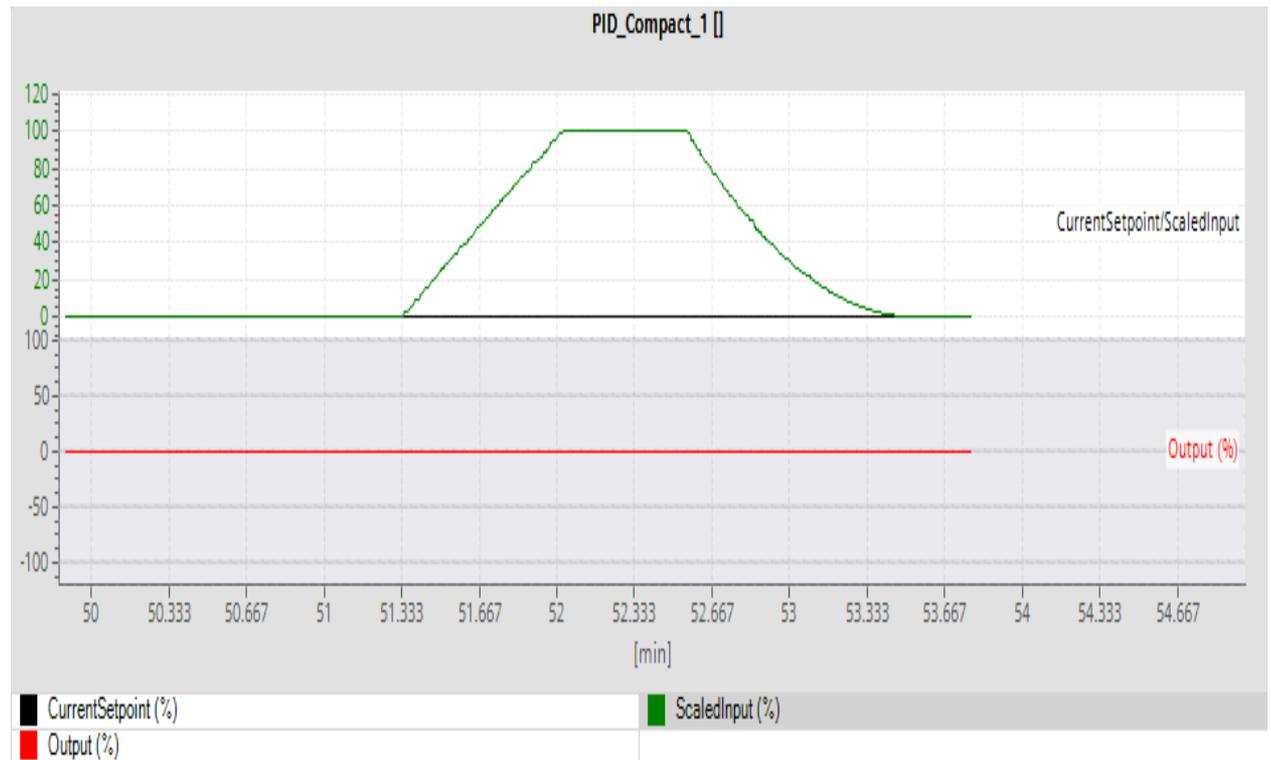
Powered by ComDrvST
www.mhj-tools.com

Sincronización del lazo PID



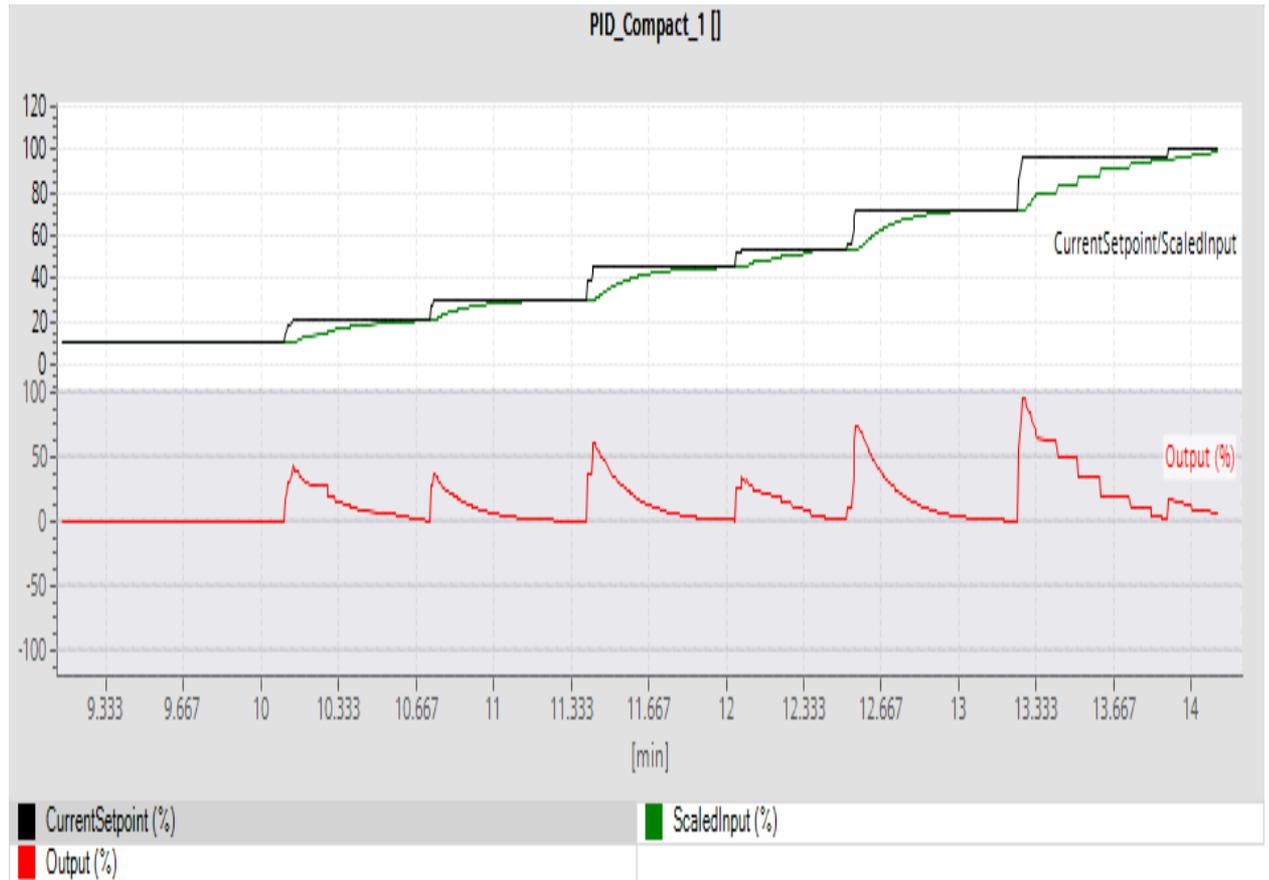


Procedimiento del método lambda





Respuestas del sistema de CV



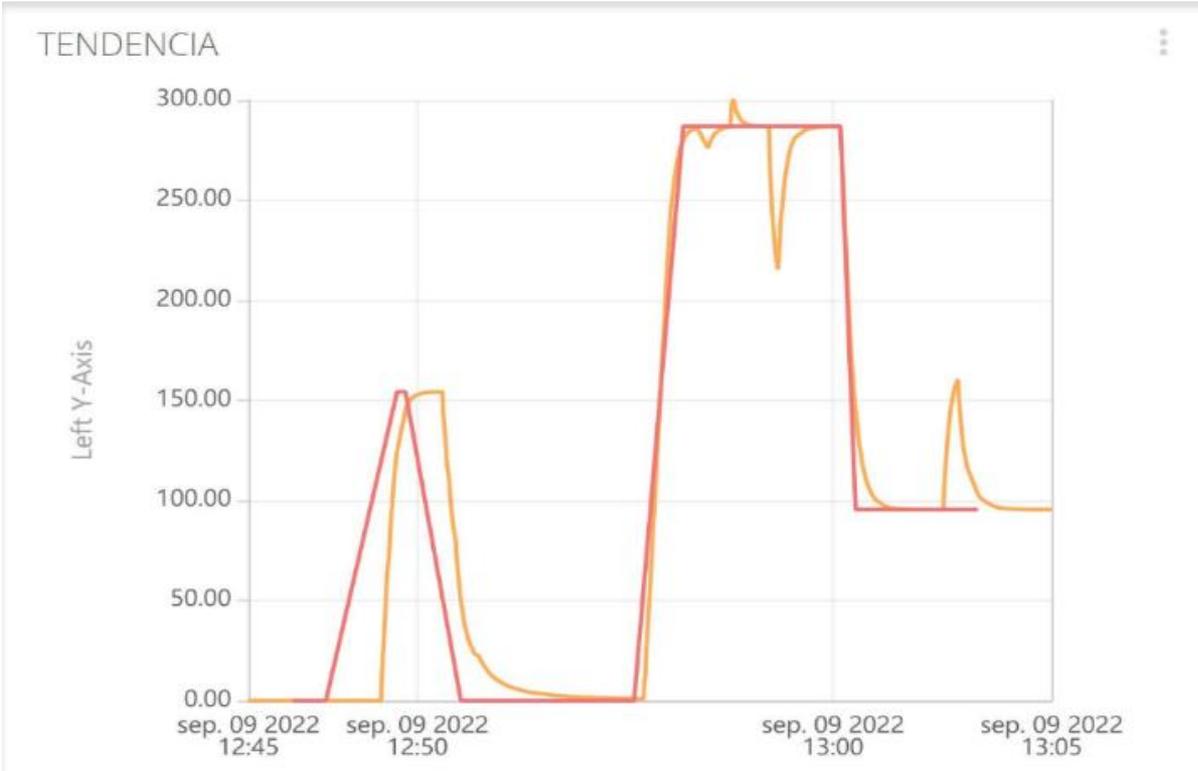


Respuesta a escalones





Tendencias en el servidor Ubidots.





- Se diseñó un prototipo de arquitectura IoT para el monitoreo y control de una estación de nivel mediante un autómata simulado.
- Se implementó diferentes bloques de datos y comunicaciones para acceder y modificar condiciones de operación en el autómata simulado, a través de una plataforma de uso gratuito como node-red.



- Se implementó la comunicación mediante protocolo MQTT hacia un broker en la nube, para la manipulación y monitoreo de los sensores y actuadores de la Estación de nivel virtual desarrollada en el presente proyecto.
- Se incorporó el registro de tendencias de comportamiento del proceso dentro del servidor, con lo que se puede recomendar acciones de mantenimiento preventivas del sistema, siempre que se trabaje con un sistema físico.



- Como trabajos futuros se pueden desarrollar diferentes arquitecturas de IoT/IIoT enfocados en soluciones tanto domesticas como industriales, los cuales permitan incrementar la eficiencia tanto en consumo energético como el en aprovechamiento de materia prima e insumos.

Industria

4.0

GRACIAS POR SU ATENCIÓN....