



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO
EN: ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

AUTOR: GUILCAPI CAPUZ WILLIAM ALEXANDER

DIRECTORA: ING. CALVOPIÑA OSORIO JENNY PAOLA

LATACUNGA - 2020





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN HMI UTILIZANDO WINCC
PROFESSIONAL, PARA LA LECTURA DE LAS ENTRADAS
ANALÓGICAS DE UN PLC S7 – 300**



OBJETIVO GENERAL

Implementar un HMI utilizando WinCC Professional, para la lectura de las entradas analógicas de un PLC S7 – 300



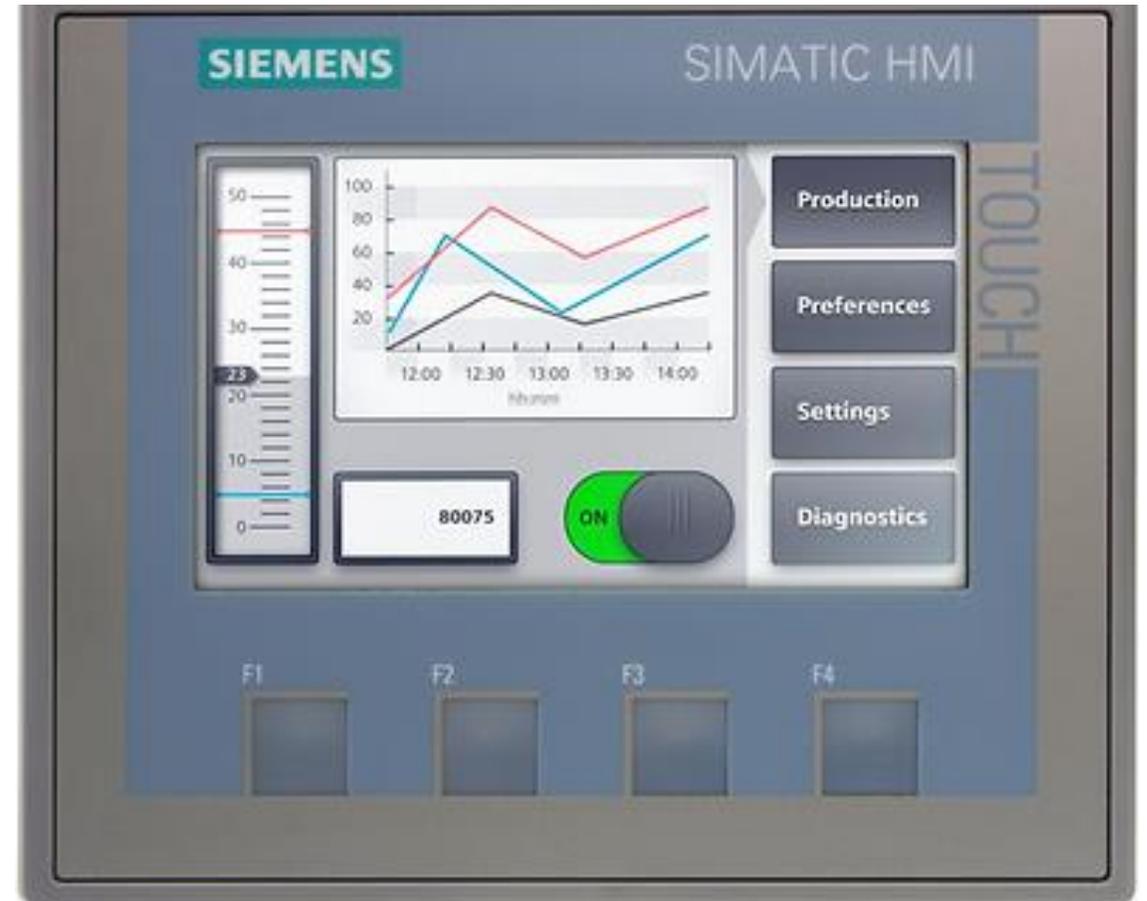
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar una interfaz HMI para la visualización de las acciones y el estado de las variables físicas del proceso.
- Establecer el algoritmo que permita adquirir las señales analógicas con el PLC S7-300 mediante programación Ladder.
- Comprobar el funcionamiento del proceso mediante la acción de actuadores por medio de los botones del HMI.



Interfaz humano máquina (HMI)

Es un sistema que permite la interacción entre la persona y la máquina. Este término se puede aplicarse técnicamente a cualquier pantalla que le permita al usuario interactuar con un dispositivo.



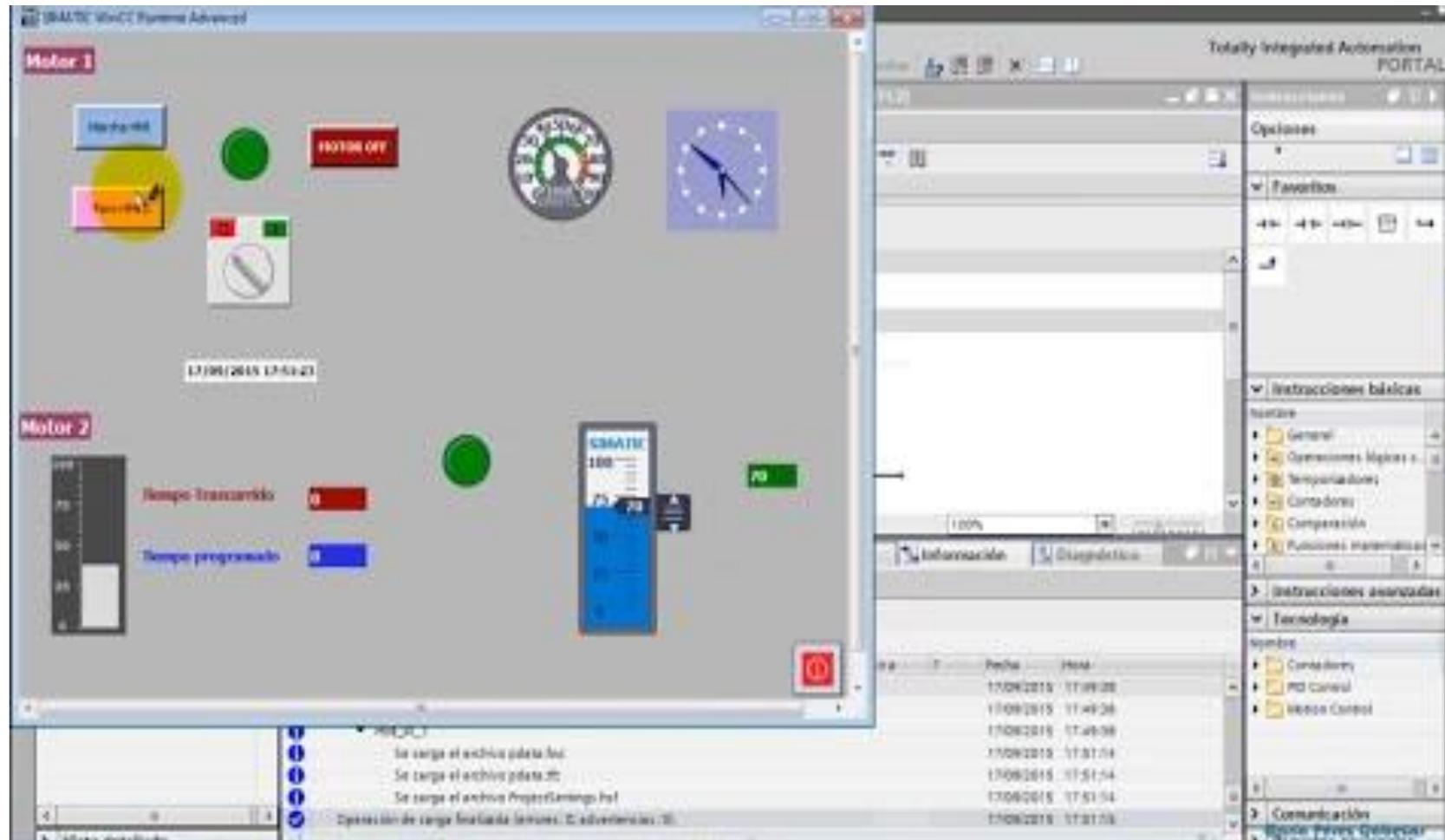
SIMATIC WinCC

Windows Control Center

- Forma parte de Portal TIA Portal.
- Es un entorno para desarrollar las aplicaciones HMI.
- Es un software tipo framework.



Entorno de trabajo de WinCC



Controlador Lógico Programable (PLC)

Es una computadora utilizada en la industria para automatizar procesos industriales

- Múltiples señales de entrada y salida
- Rangos de temperatura ampliados
- Inmunidad al ruido eléctrico
- Resistencia a la vibración y al impacto.



PLC S7 - 300



Información General

Para Uso con	SIMATIC S7-300 Series
Serie del Fabricante	S7-300
Tipos de Puerto de Comunicación	RS422, RS485
Dimensiones	125 x 120 x 130 mm
Categoría de Tensión	24 V dc
Corriente de salida	500 mA



PLC S7 - 300



- Programación Modular
- Nueva opción para memoria
- Eficiencia
- 2 puertos PROFINET y 1 puerto PROFIBUS



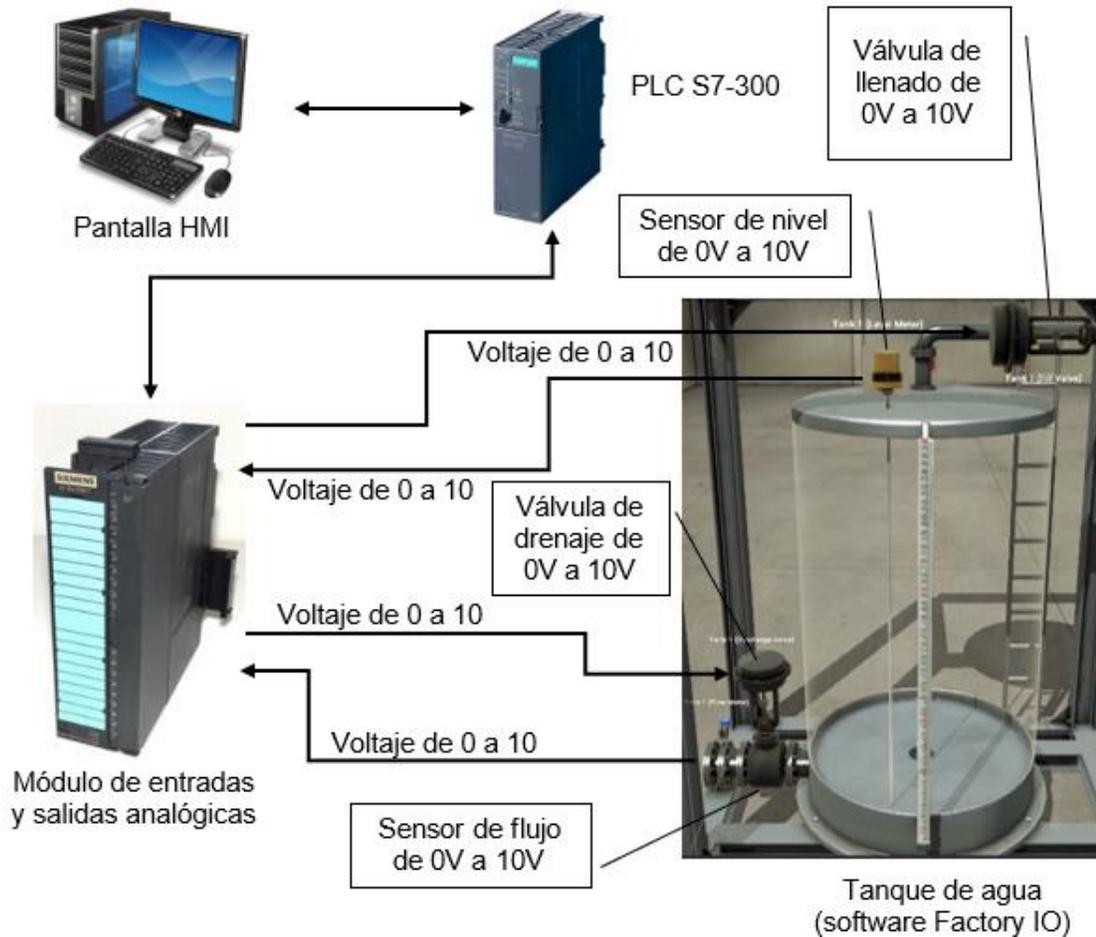
Módulo de entradas y salidas analógicas (SM334 – AI 4/AO 2X8BIT)



- Cuatro entradas analógicas
- Dos salidas analógicas
- Resolución de 8 bits
- Tipo de medición ajustable
(Tensión o Intensidad)



Desarrollo del Tema



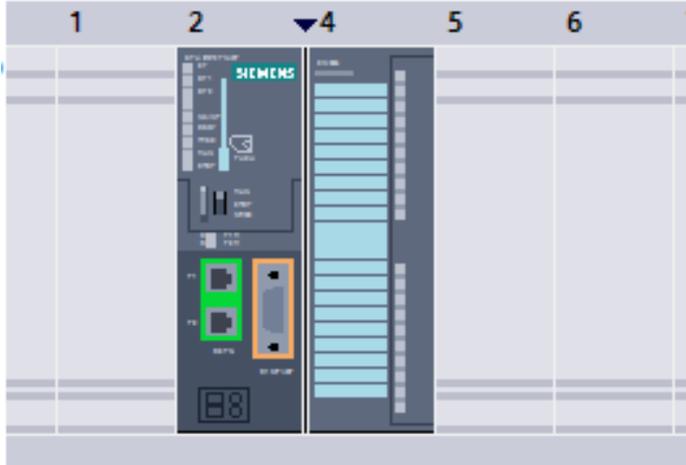
Se tiene un tanque que almacena agua que esta monitoreado por dos sensores (Nivel, Flujo) y controlado por dos válvulas (Llenado, Drenaje). Ambos sensor y actuadores son analógicos de 0V a 10V.

Estas respuestas de sensores y señales para los actuadores se reflejan en la pantalla HMI que consta con botones que permite activar las válvulas, y de igual modo consta con indicadores que permite visualizar el valor actual del nivel y flujo.

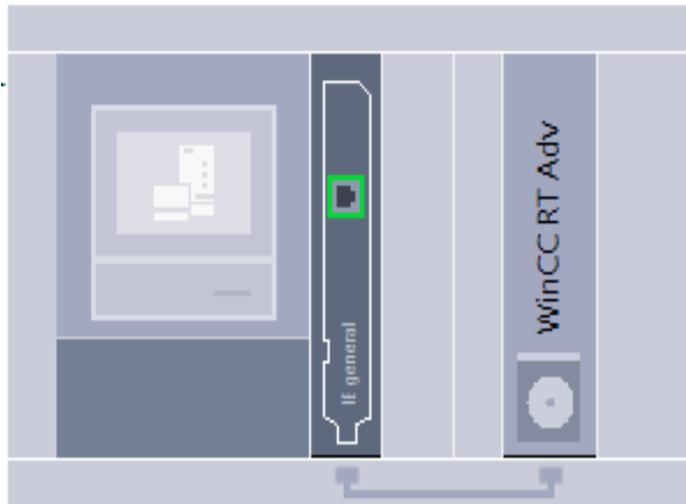


Creación del proyecto

PLC_1



PC-System_1

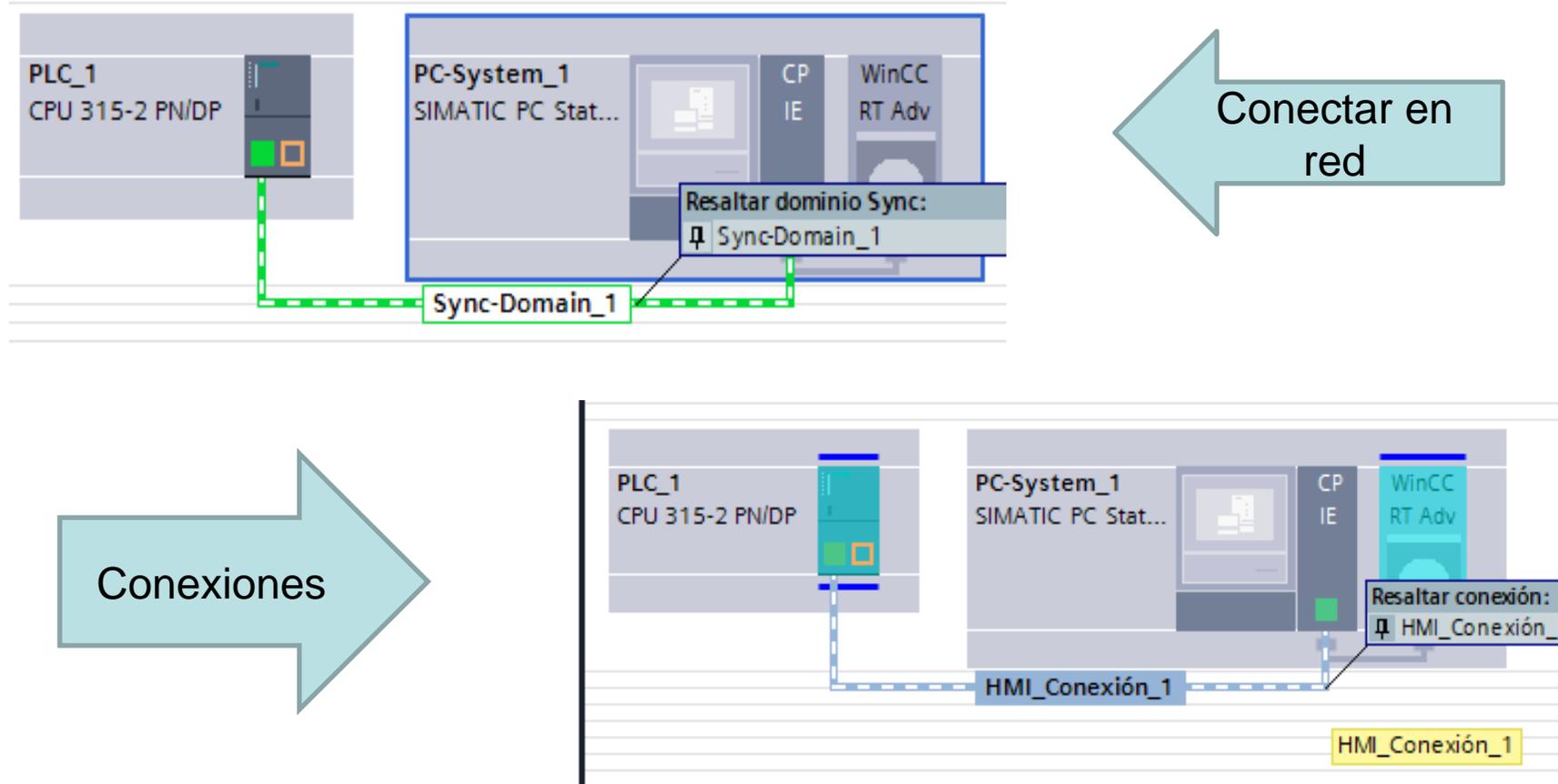


Primero se crea un nuevo proyecto y se añade el PLC S7-300 y el módulo de entradas y salidas analógicas

Segundo, se agrega el WinCC que se encuentra en “Sistemas PC”, y se añade el módulo de comunicación “IE general” del catalogo de hardware.

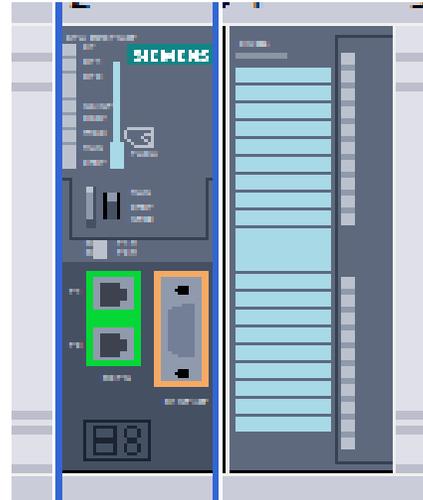


Conexión del HMI



Establecer dirección de IP

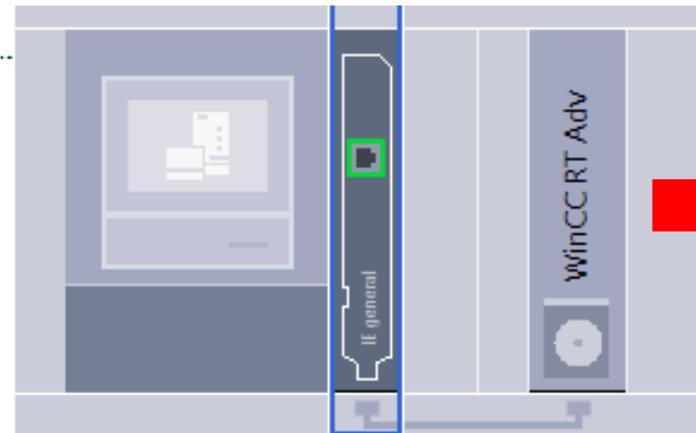
Es muy importante establecer la dirección IP distinta para cada dispositivo, y en el caso del WinCC su dirección IP debe ser la misma que del ordenador.



Ajustar dirección IP en el proyecto

Dirección IP:

Másc. subred:



Utilizar protocolo IP

Dirección IP:

Másc. subred:



Variables para la programación

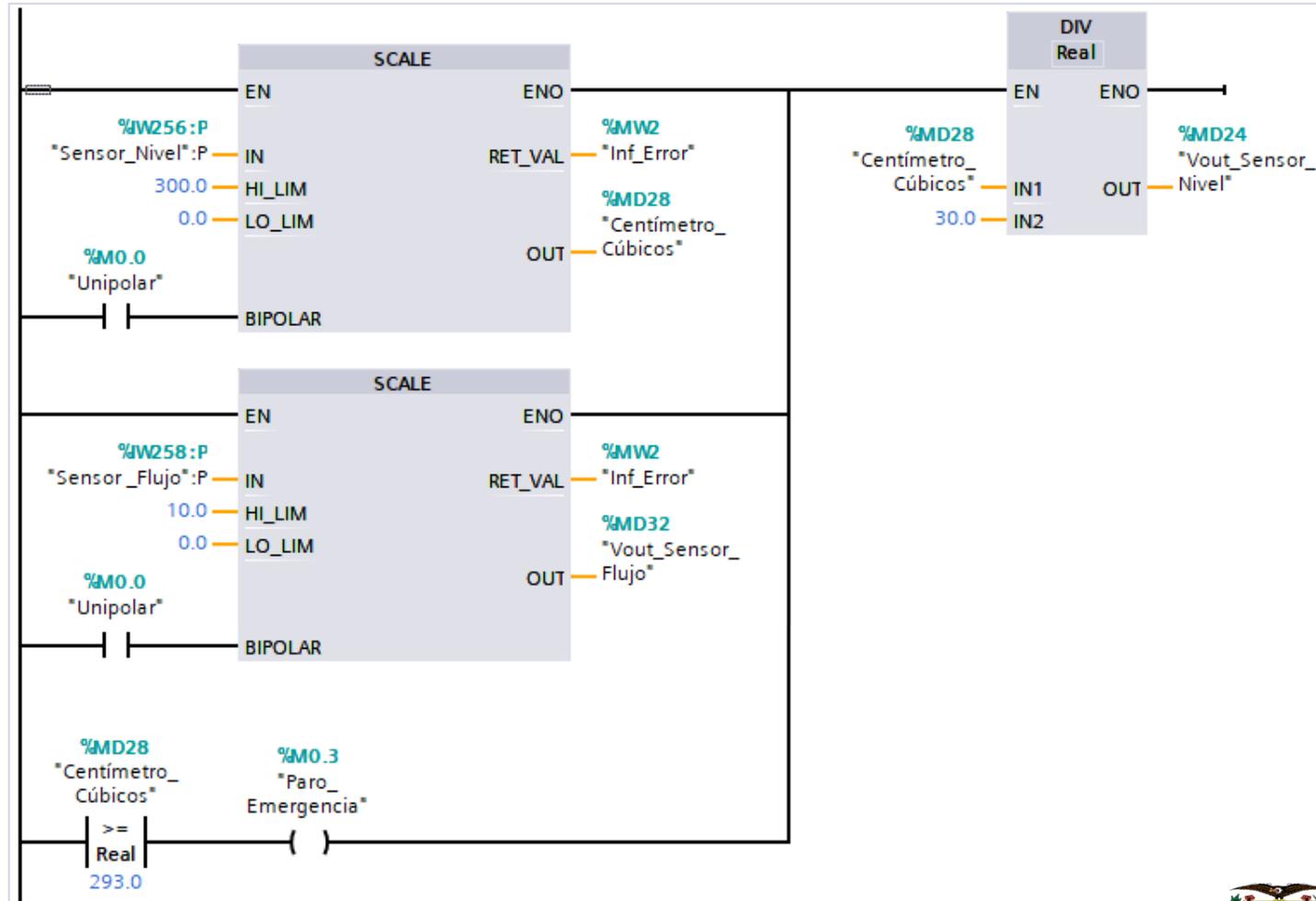
General		Variables IO		Constantes de sistema	Textos
	Nombre	Tipo	Dirección	Tabla de variables	
	Sensor_Nivel	Int	%IW256	Tabla de variables estándar	
	Sensor_Flujo	Int	%IW258	Tabla de variables estándar	
		Int	%IW260		
		Int	%IW262		
	Válvula_Llenado	Int	%QW256	Tabla de variables estándar	
	Válvula_Drenaje	Int	%QW258	Tabla de variables estándar	



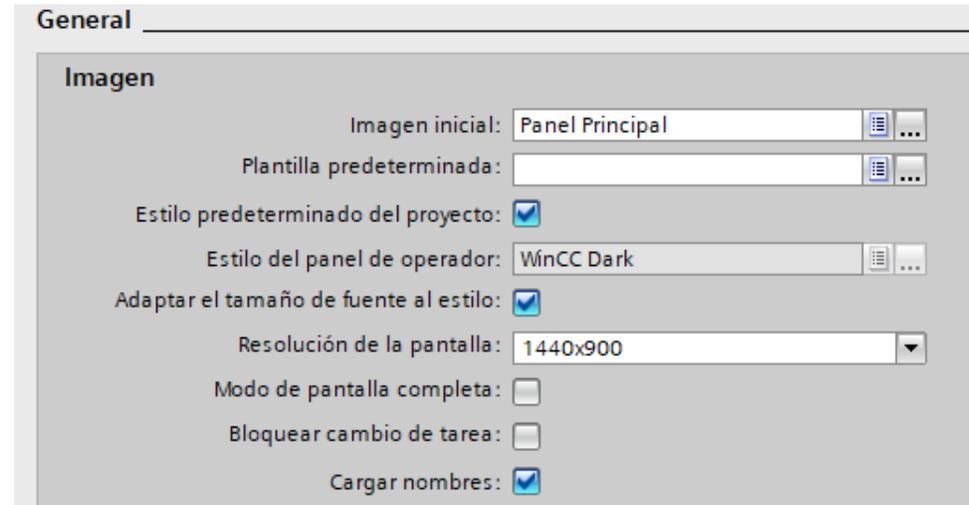
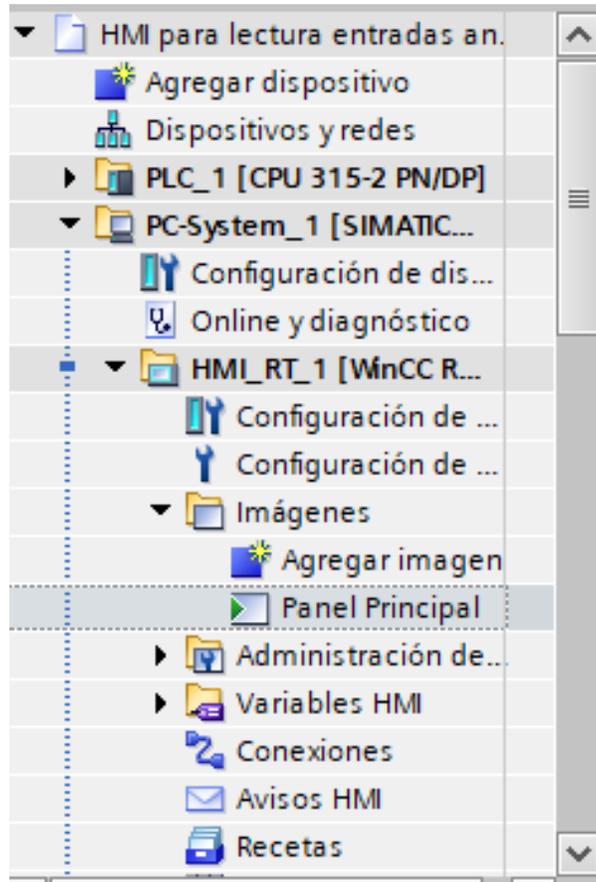
Programación

Segmento 1: Lectura analógica

Comentario



Creación de la pantalla HMI

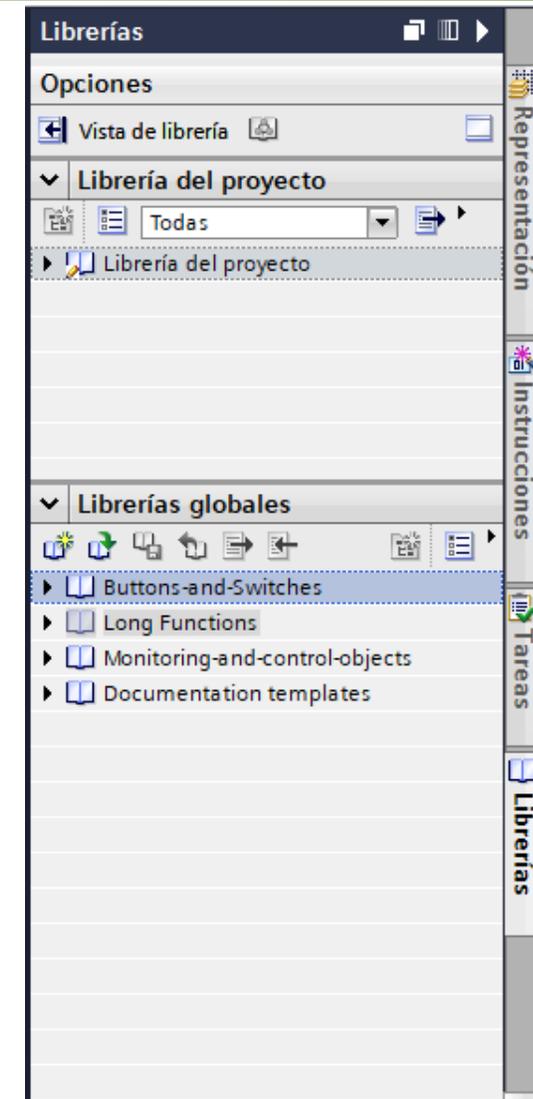
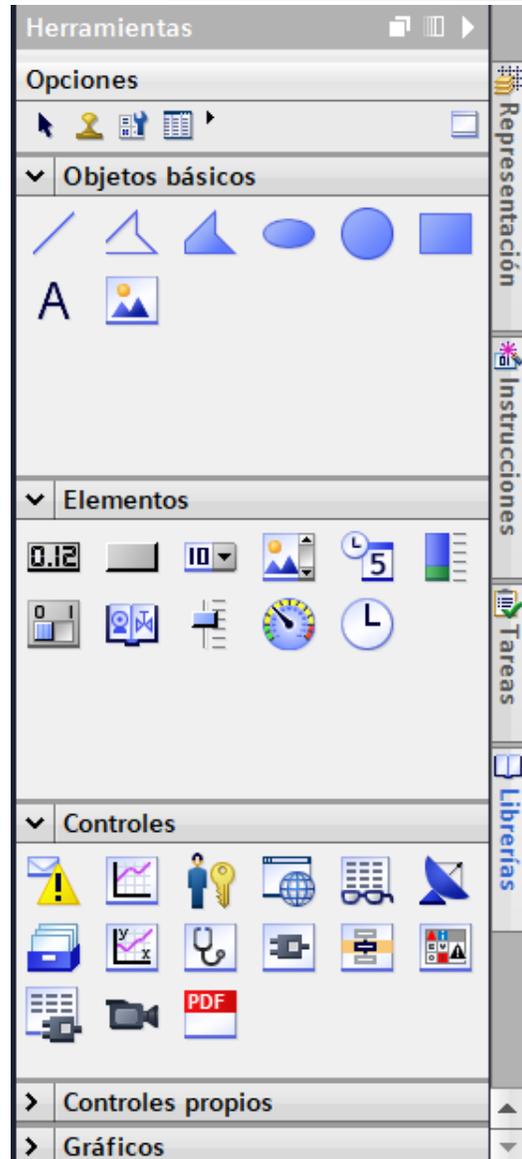


Primero se añadirá una Imagen y se realiza la configuración en la resolución deseada

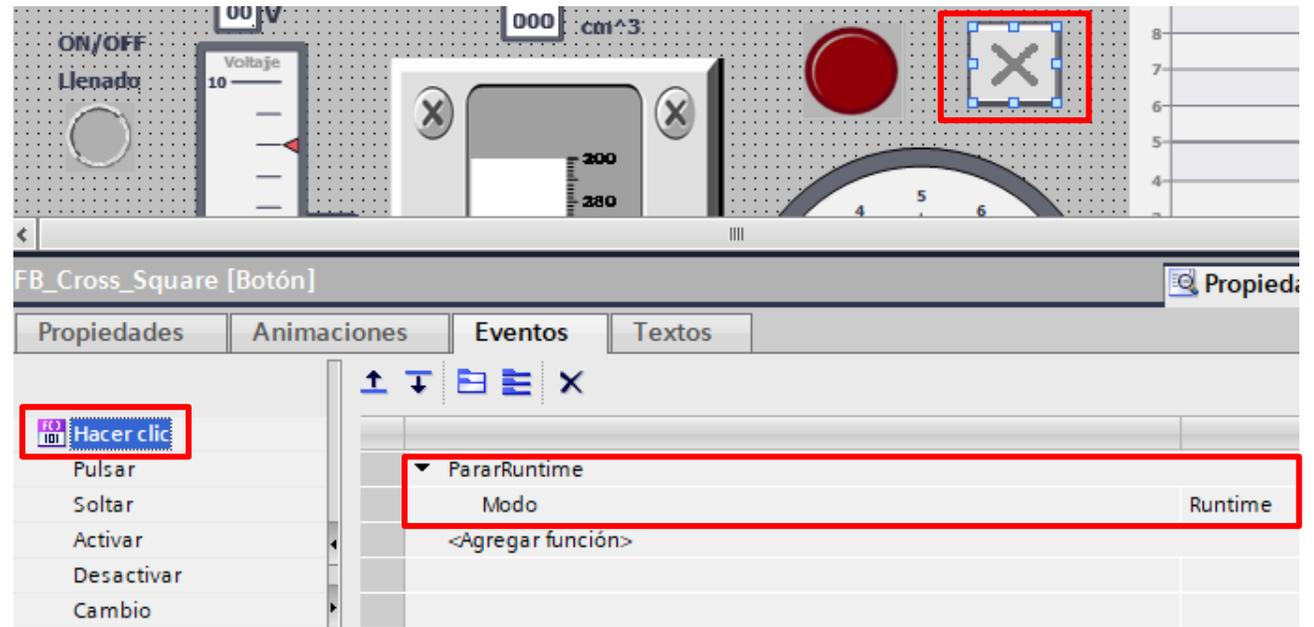
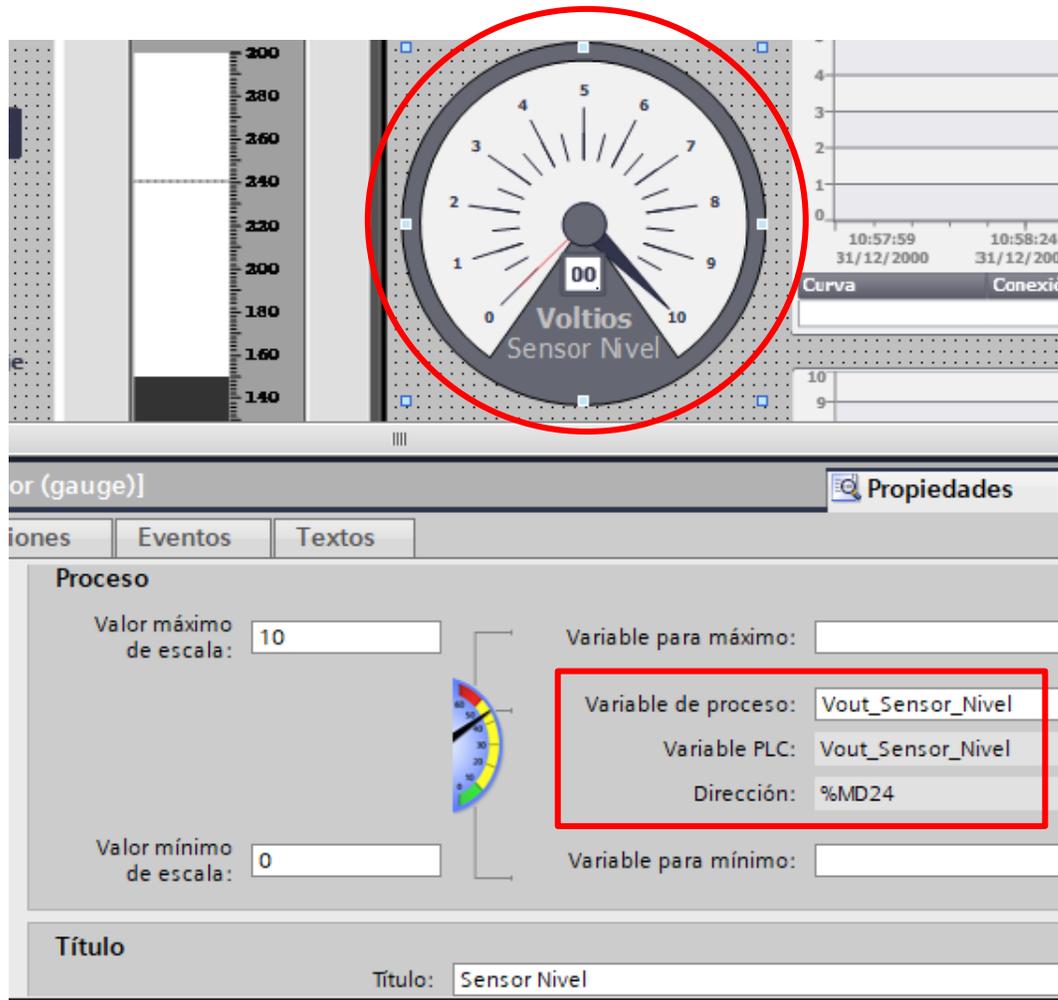


Elementos y controles

Después, se selecciona los elementos y controles que se necesite, los cuales se encuentran en el menú herramientas y librerías.



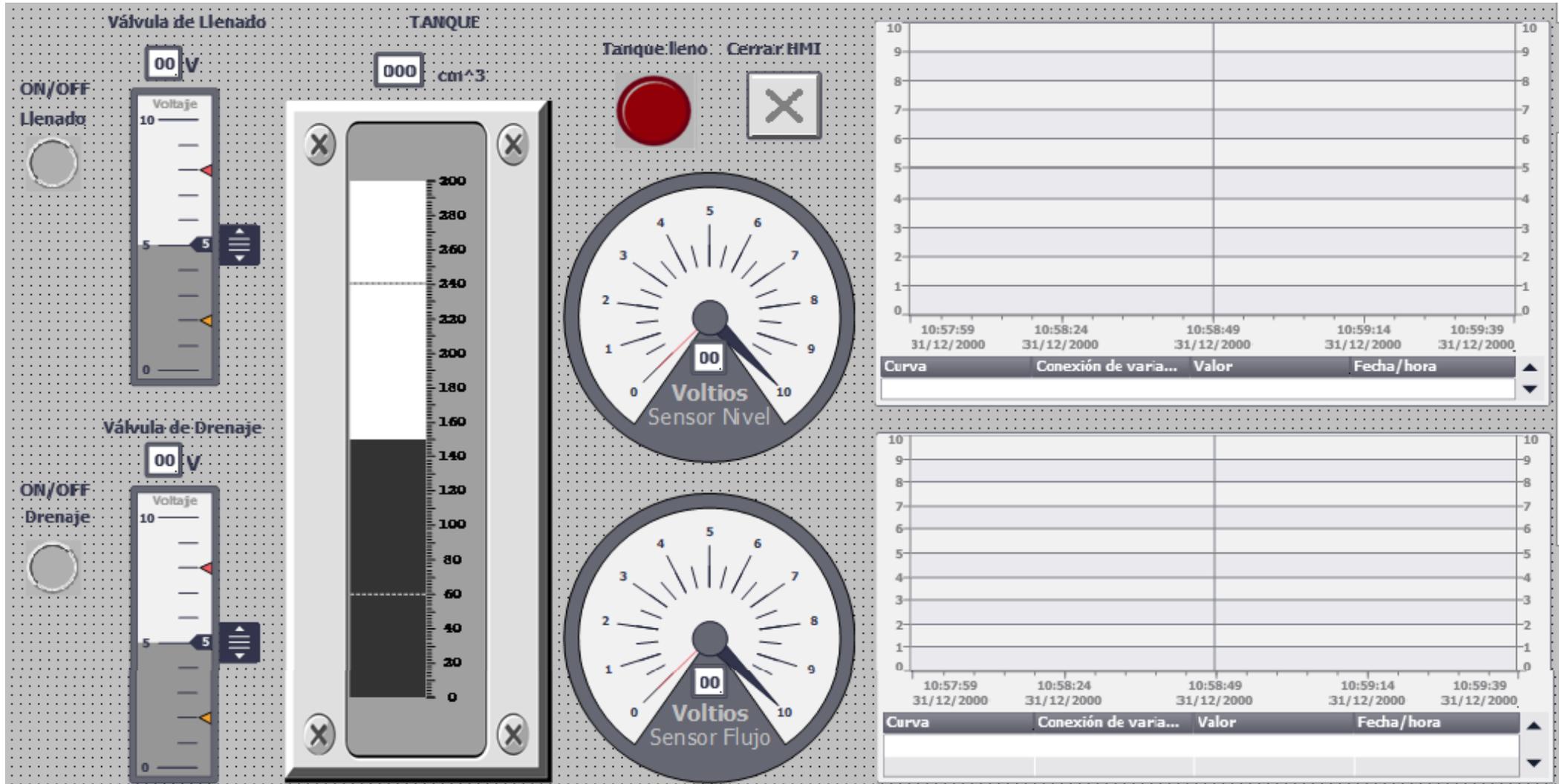
Configuración de los elementos



Para cada herramienta ya sea digital o analógica se debe poner la variable del PLC o un evento que se realiza después de alguna acción.



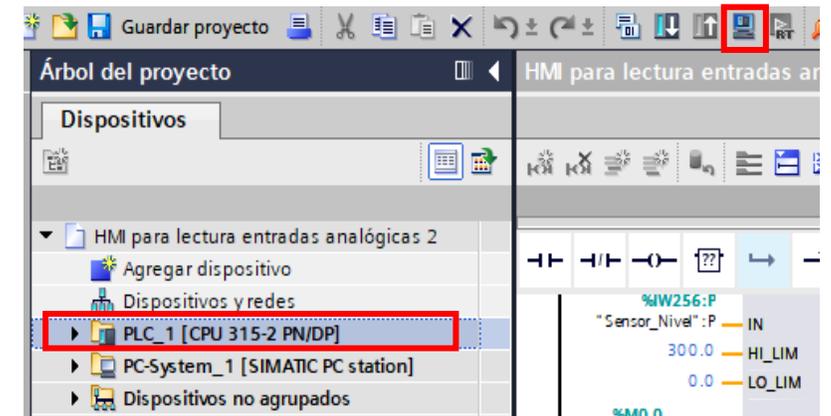
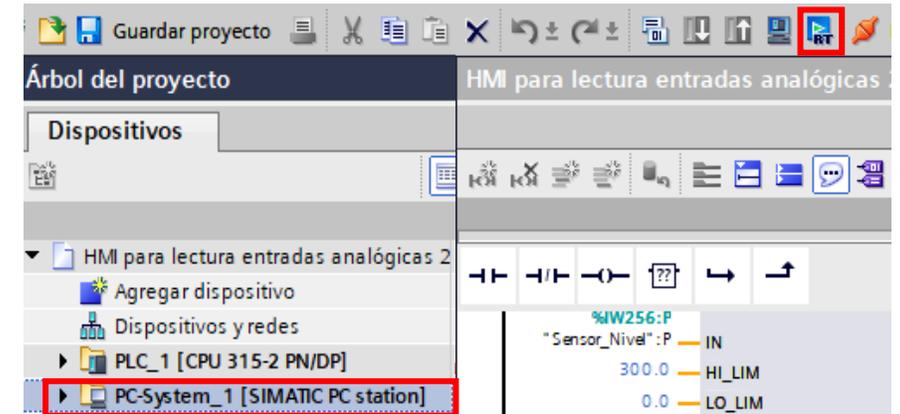
Pantalla HMI terminada



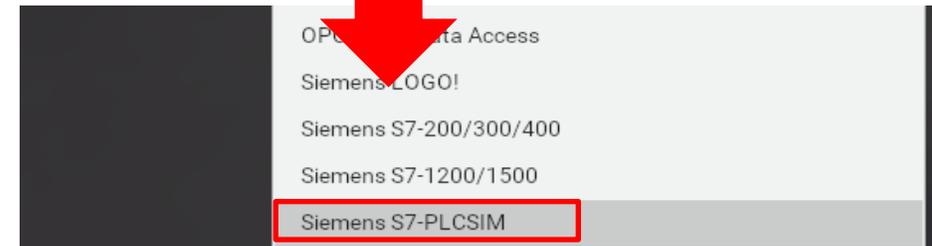
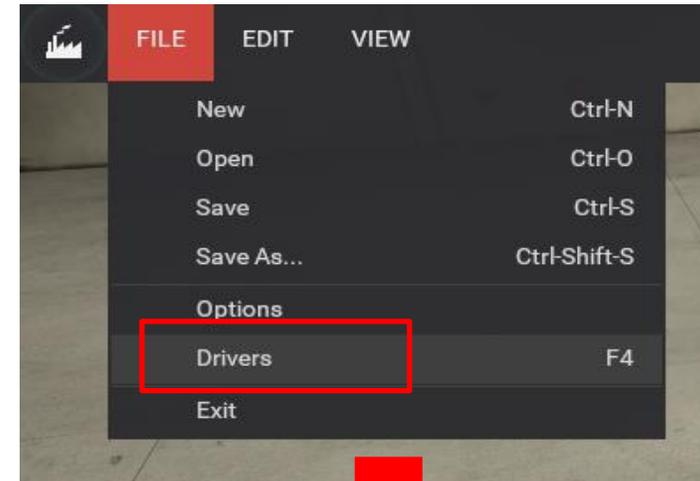
Simulación del Software Factory IO

Es un software para automatización en tiempo real donde se puede construir y simular sistemas industriales y utilizarlos con las tecnologías de automatización más comunes.

Es importante simular primero el WinCC y el PLCSIM antes de abrir el software Factory IO, ya que después no reconoce el simulador PLCSIM



Asignación del tanque y PLCSIM



Configuración para el PLC S7-300

PLC

Auto connect

Model

S7-300 (V5) ▾

I/O Config

Numerical Data Type

WORD ▾

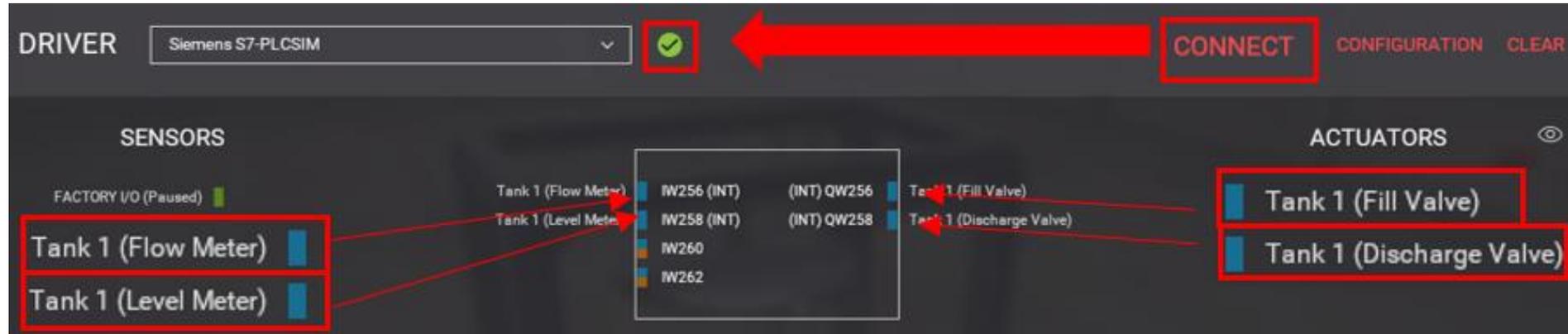
I/O Points

	Offset	Count
Bool Inputs	0	0
Bool Outputs	0	0
WORD Inputs	256	4
WORD Outputs	256	2

Se configura de acuerdo al PLC S7-300 que ocupamos en el simulador PLCSIM, por lo que se pone el tipo de datos de las entradas y salidas en WORD. Y establecemos el número de entradas y salidas y desde que variable inicia.



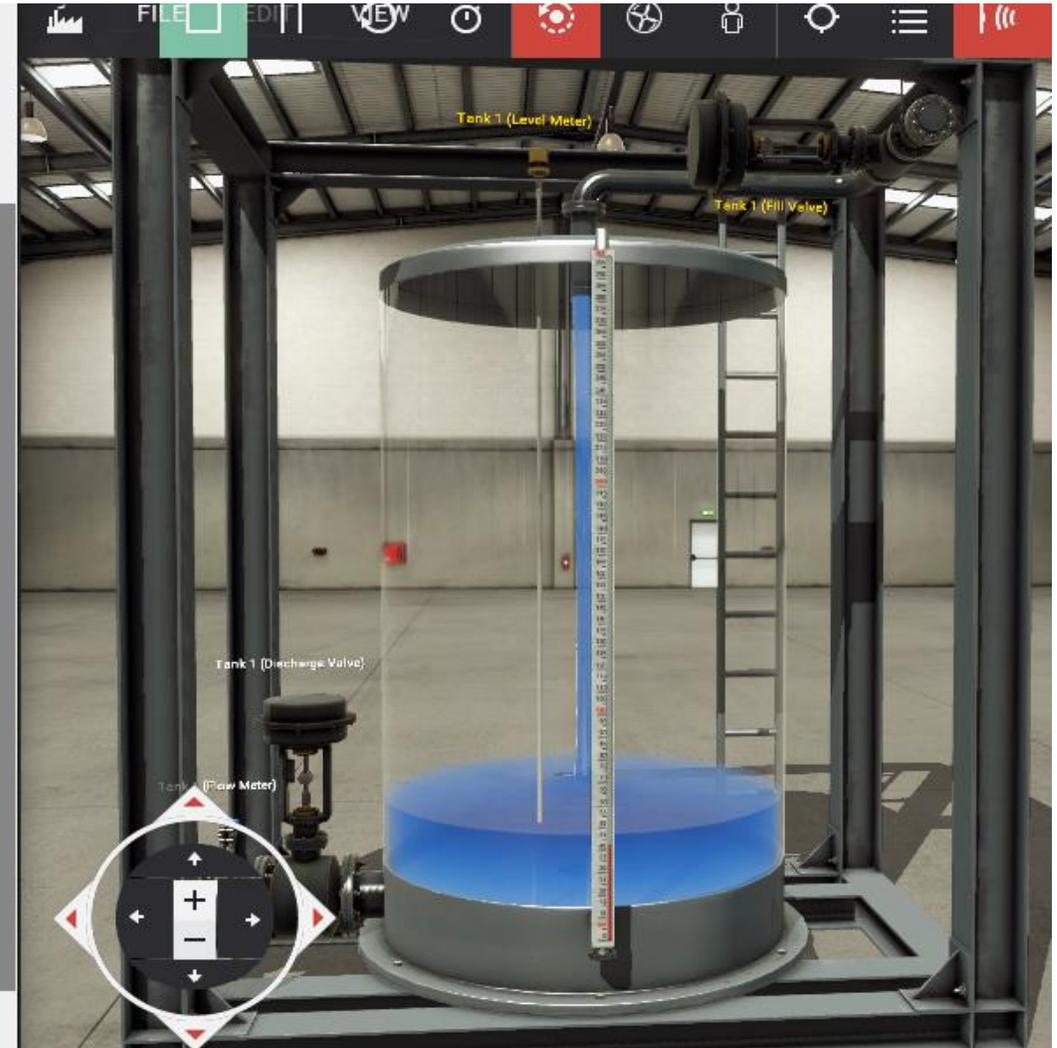
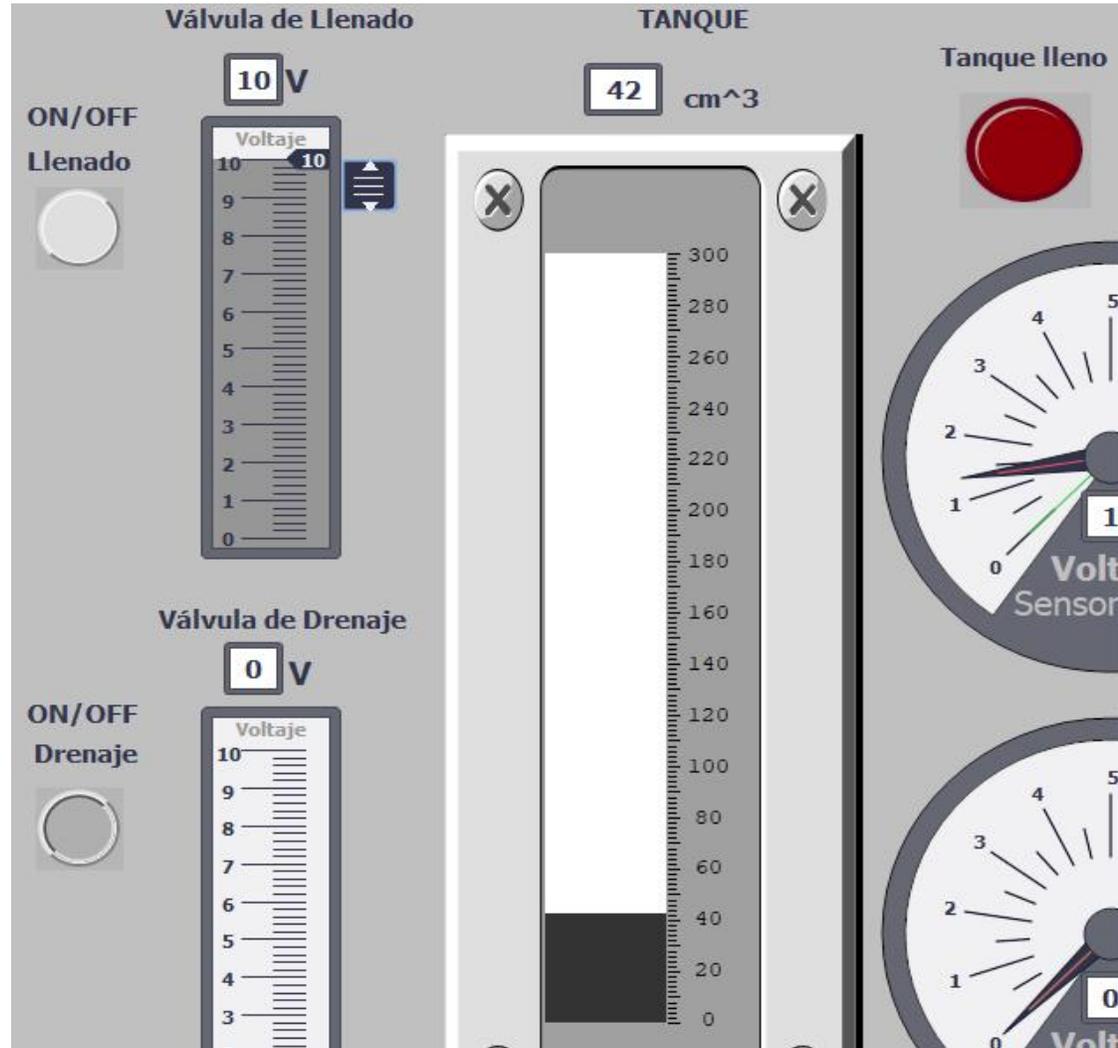
Asignación de sensores y actuadores



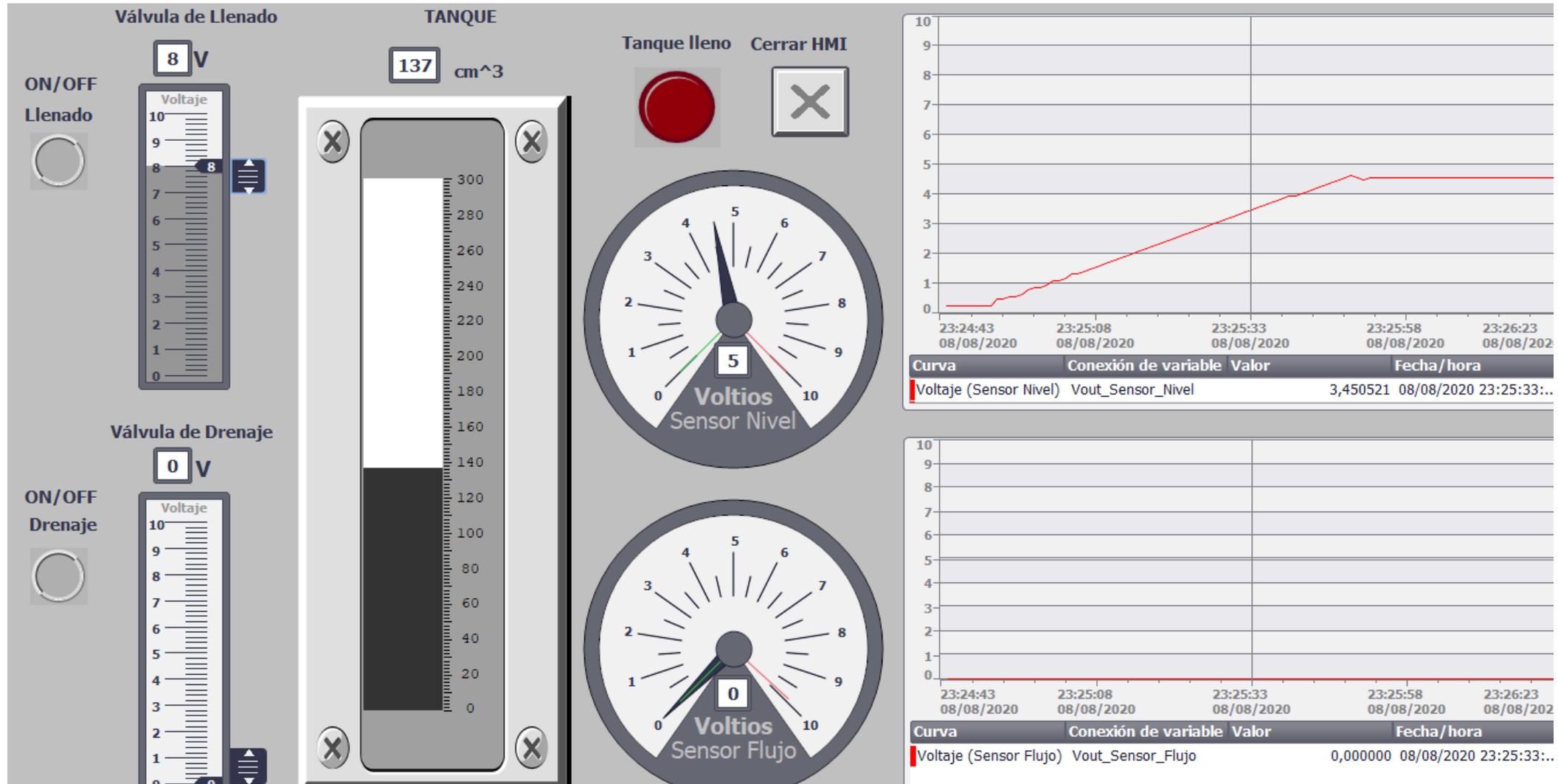
Por ultimo se añade los sensores y actuadores a la correspondiente entrada o salida y lo conectamos al PLCSIM.



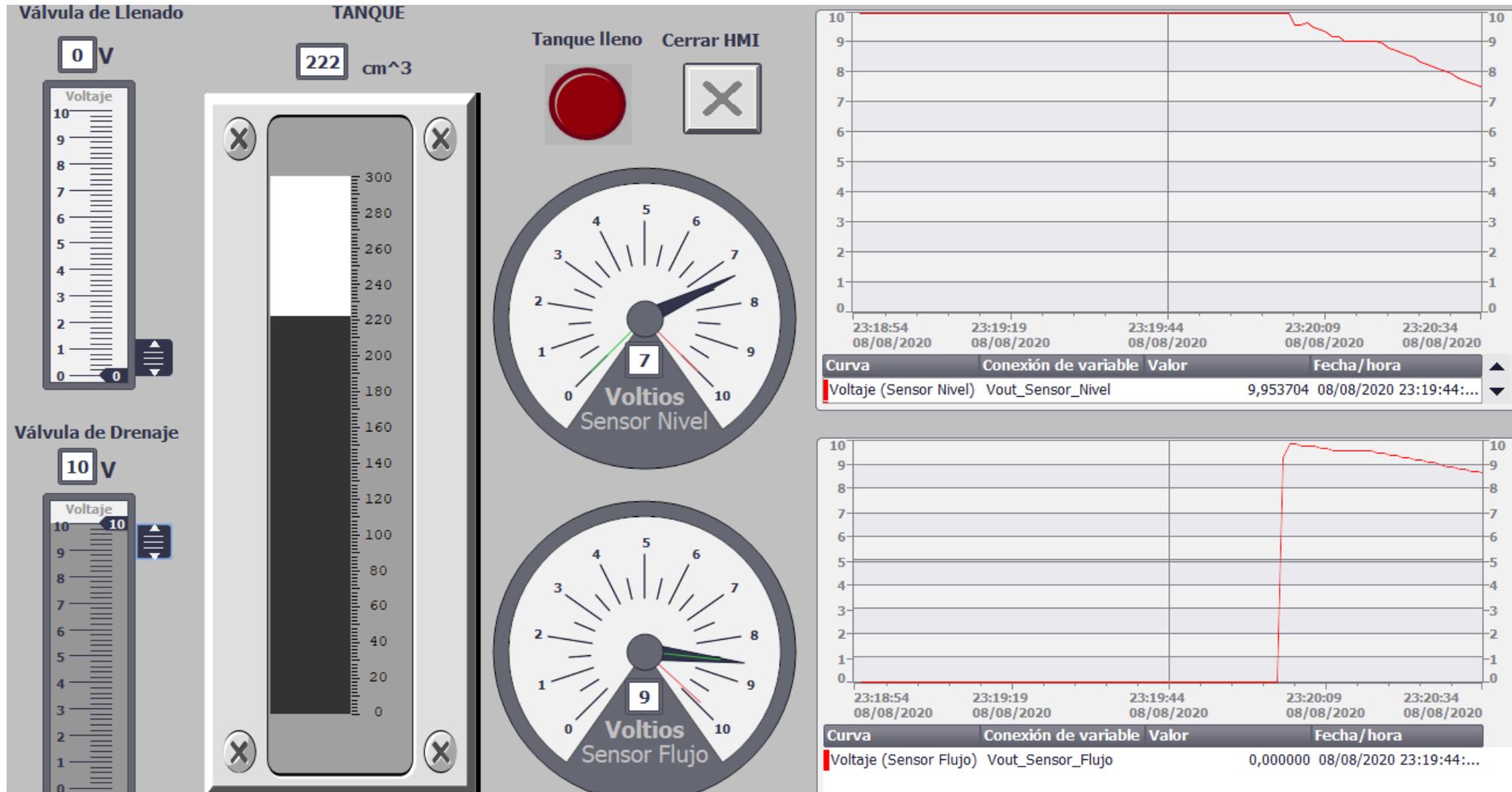
Llenado del tanque



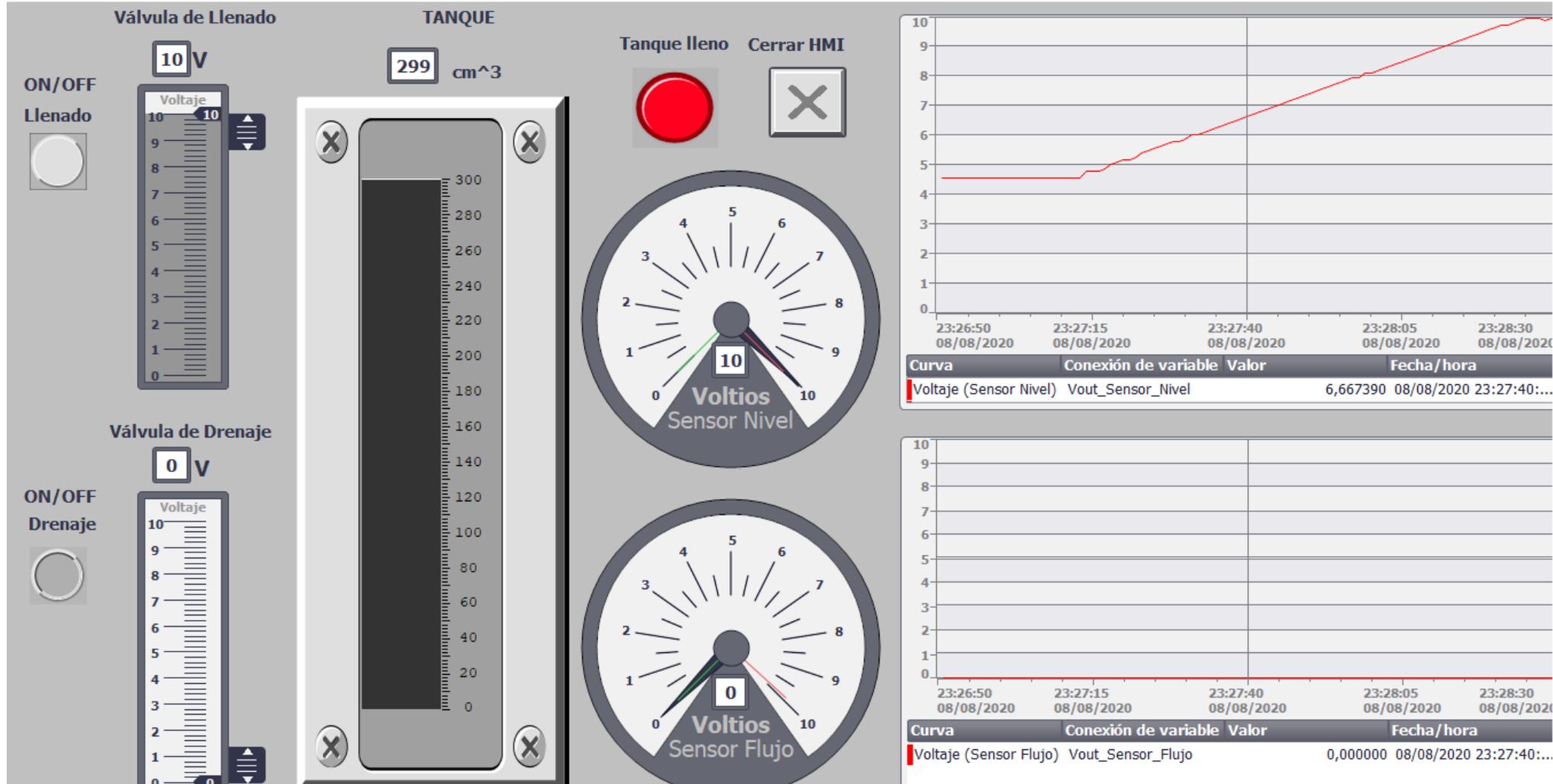
Llenado del tanque



Descarga del tanque



Tanque Lleno



Tanque Lleno

The image displays a control interface for a tank system, labeled "Tanque Lleno". The interface is divided into several sections:

- Válvula de Llenado (Fill Valve):** Located at the top left, it shows a voltage control set to 10 V and a corresponding vertical scale from 0 to 10.
- Válvula de Drenaje (Drain Valve):** Located at the bottom left, it shows a voltage control set to 0 V and a corresponding vertical scale from 0 to 10.
- TANQUE (Tank):** A large vertical level indicator in the center shows a current level of 299 cm³. The scale ranges from 0 to 300.
- Sensors:** Two circular gauges are present. The top one is labeled "Voltios Sensor Nivel" and shows a reading of 10. The bottom one is labeled "Voltios Sensor Flujo" and shows a reading of 0.
- Controls:** A red emergency stop button and a "Cerrar HMI" (Close HMI) button are located at the top right.
- Video Feed:** On the right side, a live video feed shows the physical tank. Labels in the video identify "Tank 1 (Level Meter)", "Tank 1 (Fill Valve)", "Tank 1 (Discharge Valve)", and "Tank 1 (Flow Meter)". A directional pad is overlaid on the video feed.



Conclusiones

- La interfaz HMI es una herramienta que nos brinda ayuda con la visualización de diversas acciones y variables, en este caso los valores y evolución de las señales analógicas originadas como respuesta de sensores análogos, y el control de las válvulas de llenado y drenaje que nos entrega del software Factory IO.
- El funcionamiento de las válvulas de entrada y salida se observa mediante indicadores dispuestos en la pantalla HMI que cambia de color, para las variaciones analógicas se tienen indicadores cuya señal se va moviendo en una escala graduada para mostrar el valor actual del nivel.



Conclusiones

- Los módulos de adquisición de señales analógicas son importantes porque permiten leer los valores proporcionados por los sensores instantáneamente, por lo que la información presentada en el HMI es en tiempo real.
- Los diversos softwares ocupados en este proyecto cuentan con la función de simulación por lo que incide positivamente en el aprendizaje sin correr el riesgo de accidentes o pérdidas económicas debido al mal uso de los hardwares, así que se invita al uso de estos y demás similares.



Recomendaciones

- Se recomienda investigar más a fondo los equipos y/o módulos adicionales que se emplean ya que contienen características y configuraciones diferentes a las explicadas en este proyecto.
- Tener especial cuidado con el tipo de variables y el tamaño de cada una de estas que se ocupan para las diversas marcas, entradas o salidas, debido a que si se ocupa una variable de gran tamaño y no pone atención sobre el número de bits que contiene corre el riesgo de obtener fallas y respuestas cruzadas cuando utiliza uno de esos bits en otra marca.
- El software Factory IO se puede vincular con PLCSIM y WinCC únicamente cuando PLCSIM se ejecute después de las demás simulaciones debido a que el software Factory IO no reconoce a las aplicaciones abiertas previamente.



**MUCHAS GRACIAS
POR SU GENTIL
ATENCIÓN**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA