



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE **T**ECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN**  
**INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN**  
**ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA**

**AUTOR:**

**JÁCOME GRANADA, SANTIAGO JAVIER**

**DIRECTOR:**

**ING. CAJAS BUENAÑO, MILDRED LISSETH**

**LATACUNGA**

**2020**



TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN HMI PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD MEDIANTE UN PLC SIEMENS 1200 PARA LOS LABORATORIOS DEL CENTRO DE METROLOGIA DEL EJERCITO ECUATORIANO - CMEE**



# ***OBJETIVOS***

## ***GENERAL***

- Implementar un HMI para el control automático de temperatura y humedad mediante un PLC Siemens 1200 en los laboratorios del Centro de Meteorología del Ejército Ecuatoriano – CMEE

## ***ESPECÍFICOS***

- Adquirir señales analógicas de cada uno de los sensores marca OMEGA modelo HX52 mediante un PLC 1200
- Desarrollar un HMI mediante el software LabView 2019 para el monitoreo de temperatura y humedad en los laboratorios.
- Analizar el controlador PID mediante investigaciones y pruebas a realizarse

## *Planteamiento del problema*

No disponía de un control automático de temperatura y humedad

Existía un termostato para el control de 5 laboratorios

CMEE

El sistema HMI era obsoleto y solo funcionaba en un ordenador

Existía un Fieldpoint de gran tamaño y en mal estado para la adquisición de señales analógicas



# *Elementos antiguos*

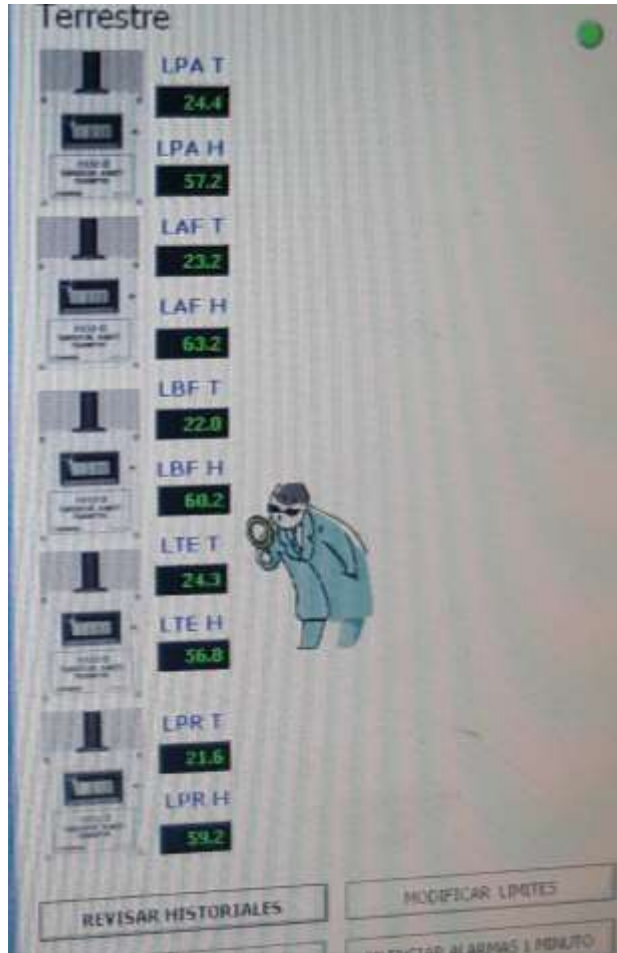


**FieldPoint**



**Termostato**

# Sistema antiguo



# *Elementos utilizados para el control automático*



PLC1200



MODULO DE  
ENTRADAS  
ANALOGICAS SM 1231



CONDENSADORA



MANEJADORA DE  
AIRE



SENSOR HX52



# PLC Siemens 1200 CPU 1212 AC/DC/Relay

- 8 entradas digitales (24VCD)
- 6 salidas tipo Relé (2A)
- 2 entradas analógicas (10VCD)
- 1 puerto Profinet





# ***MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS SM 1231***

- 8 Entradas analógicas configurables
- Entradas de voltaje
  - $\pm 10$  VCD
  - $\pm 5$  VDC
  - $\pm 2,5$  VDC
- Entrada de corriente
  - De 0 a 20mA
  - De 4 a 20mA



# *Unidad condensadora*

- Alimentación 220VCA.
- Existe un transformador en su interior 220VCA – 24 VCA.
- Absorbe aire de los laboratorios para enfriar o calentar los tubos de cobre
- Funcionamiento con 24VCA en sus terminales.



# *Unidad manejadora de aire*

- Envía aire a los laboratorios
- Reles eléctricos para su funcionamiento
- Recibe 220VCA en sus terminales

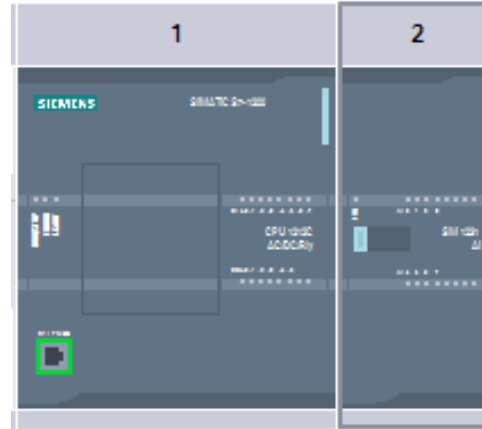


# *Sensor de temperatura HX52*

- 3 salidas seleccionables
  - 0 - 1V
  - 0 - 5V
  - 4 - 20mA
- Temperatura -20°C a 80°C
- Humedad relativa de 0% RH a 100% RH



# Configuración del PLC 1200 y modulo SM 1231



MODULO ENTRADAS ANALOGAS [Module]

Propiedades Información Diagnóstico

General Variables IO Constantes de sistema Textos

Información de catálogo

- AI 8
  - Entradas analógicas
    - Canal0
    - Canal1**
    - Canal2
    - Canal3
    - Canal4
    - Canal5
    - Canal6
    - Canal7

Dirección de canal: IW98

Tipo de medición: Tensión

Rango de tensión: +/- 5 V

Filtrado: Débil (4 ciclos)

Activar diagnóstico de rotura de hilo

Activar diagnóstico de rebase por exceso

Activar diagnóstico de rebase por defecto



# *Adquisición de señales analógicas*

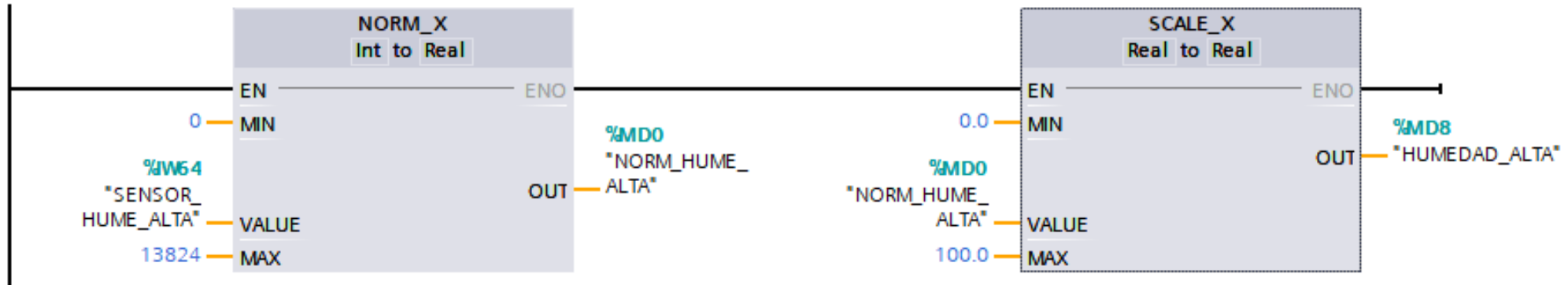
- Para una resolución de 16 bits se tiene 32768 incrementos (rebase por exceso)
- Solo se utilizan 27648 incrementos para el rango de 10V (rango nominal)
- Se utilizan 13824 incrementos para el rango de 5V

$$\begin{array}{l} \rightarrow 10V \quad 27648 \\ \rightarrow 5V \quad X \\ X = \frac{5V \times 27648}{10V} = 13824 \end{array}$$

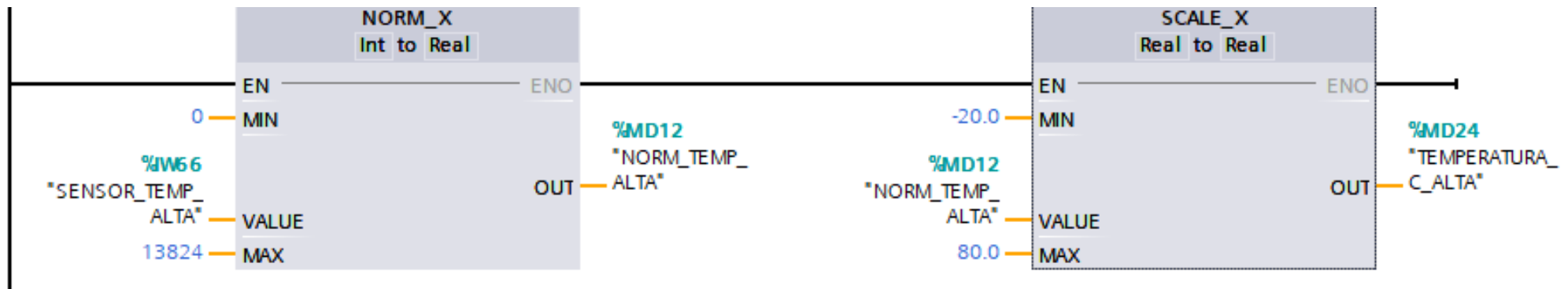
# Programación Tial Portal V15

## Normalizar y escalar las señales analógicas

### Humedad

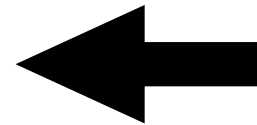
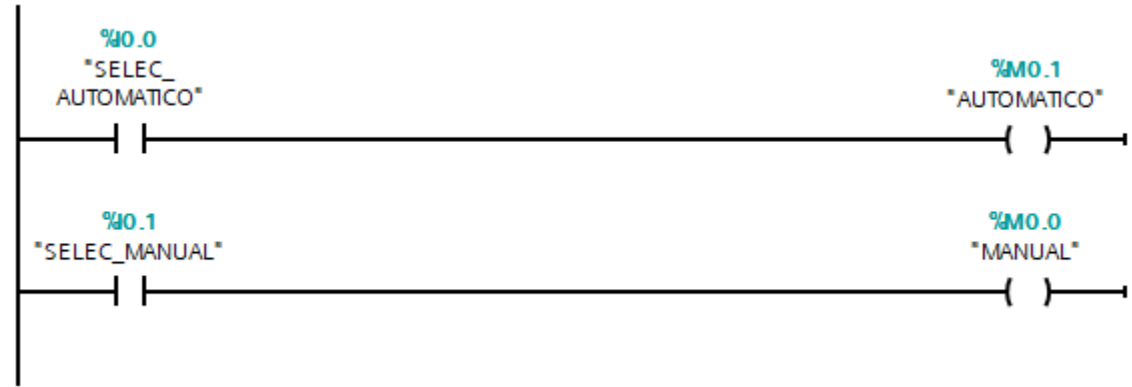
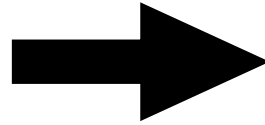


### Temperatura

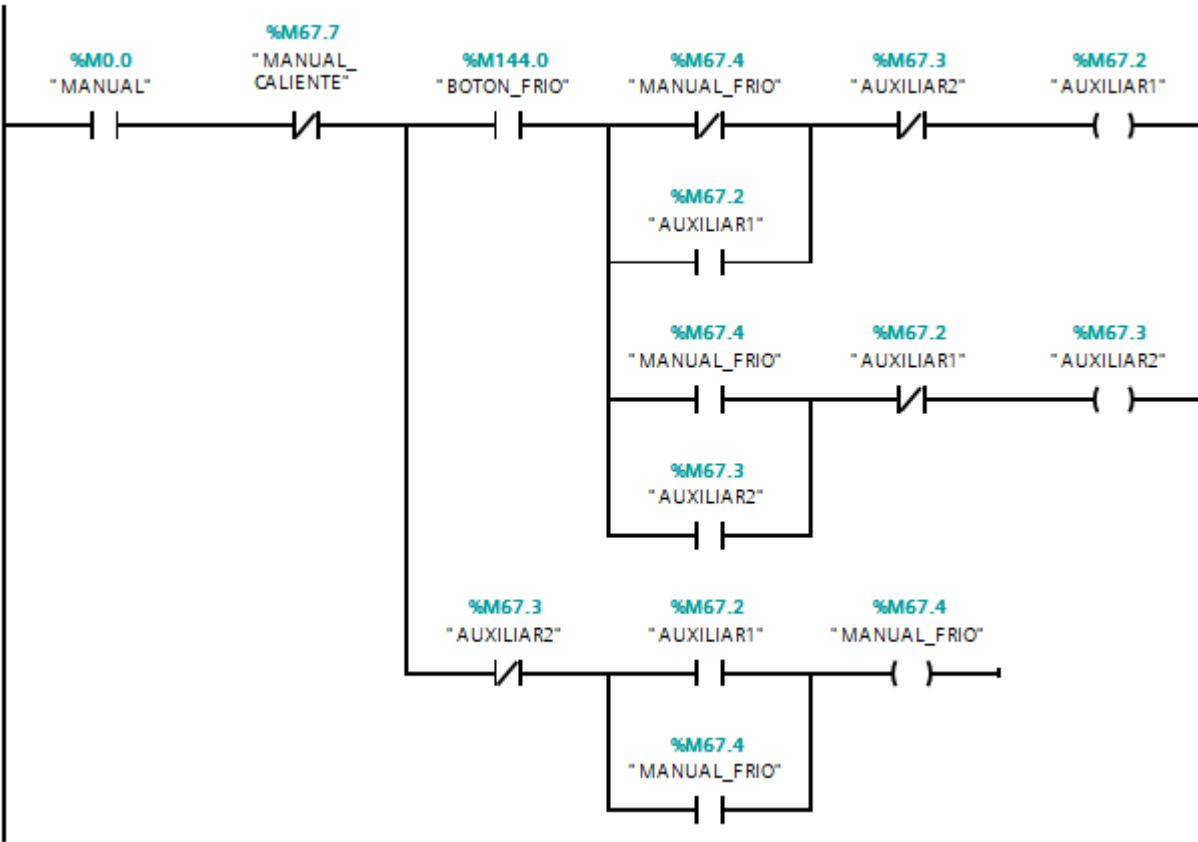


# Configuración de entradas digitales

- Configuración selector



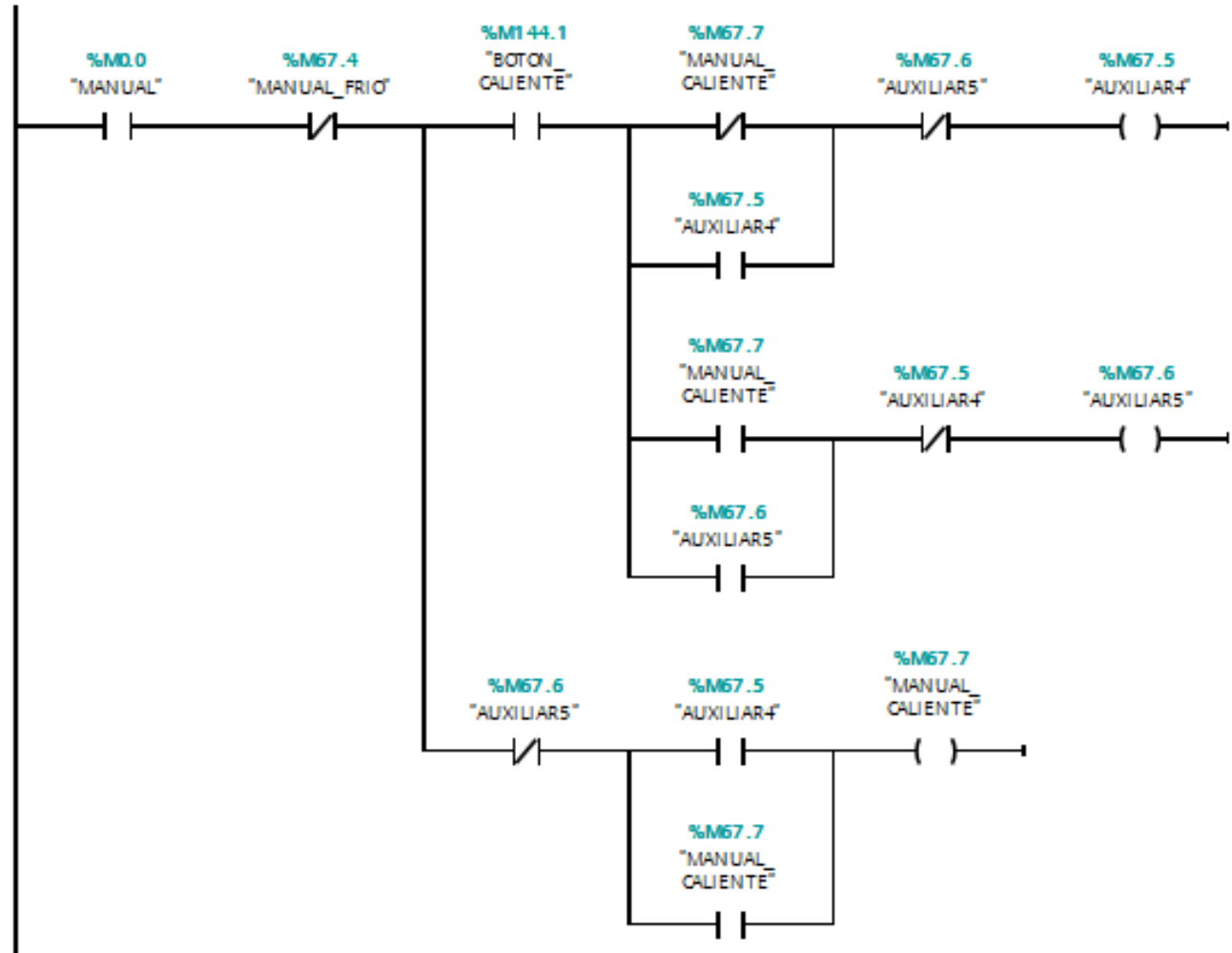
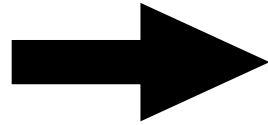
- Configuración manual botón caliente





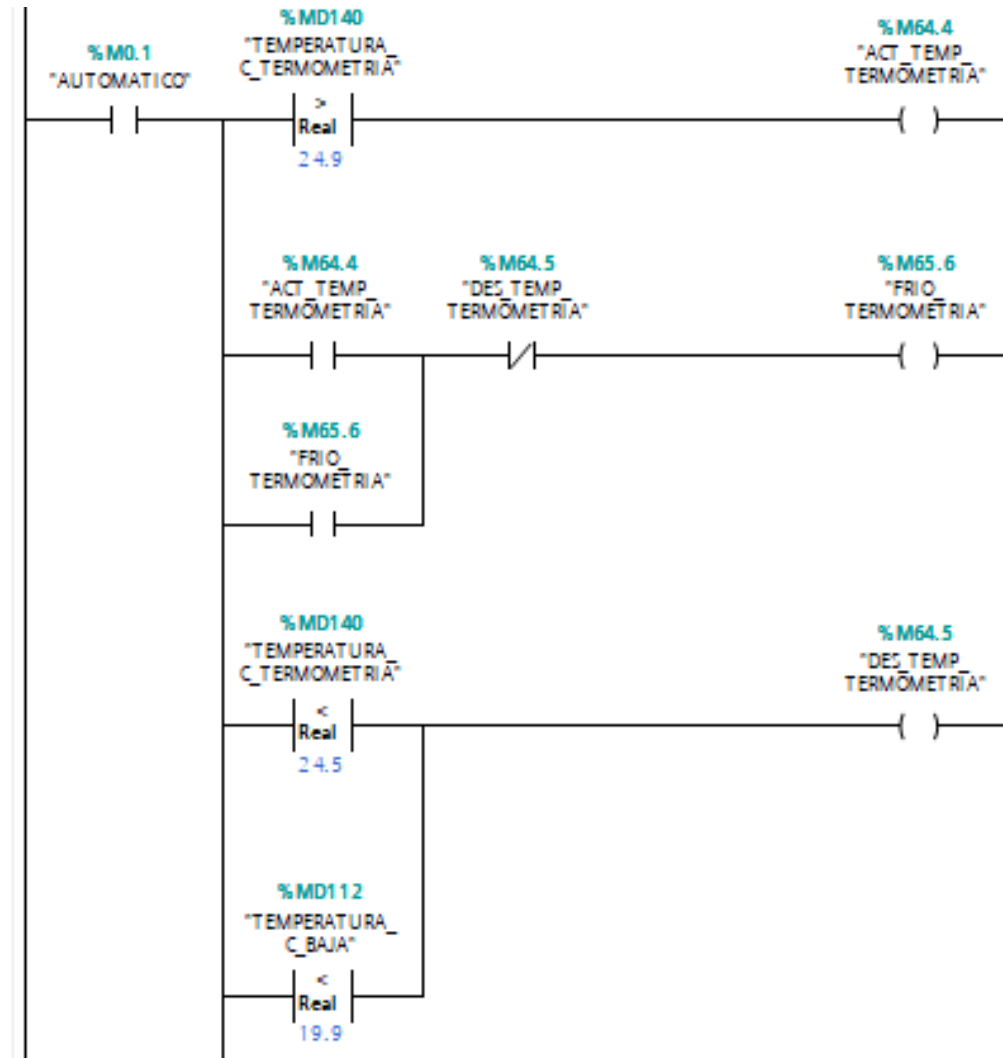
# Configuración de entradas digitales

- Configuración manual botón frío



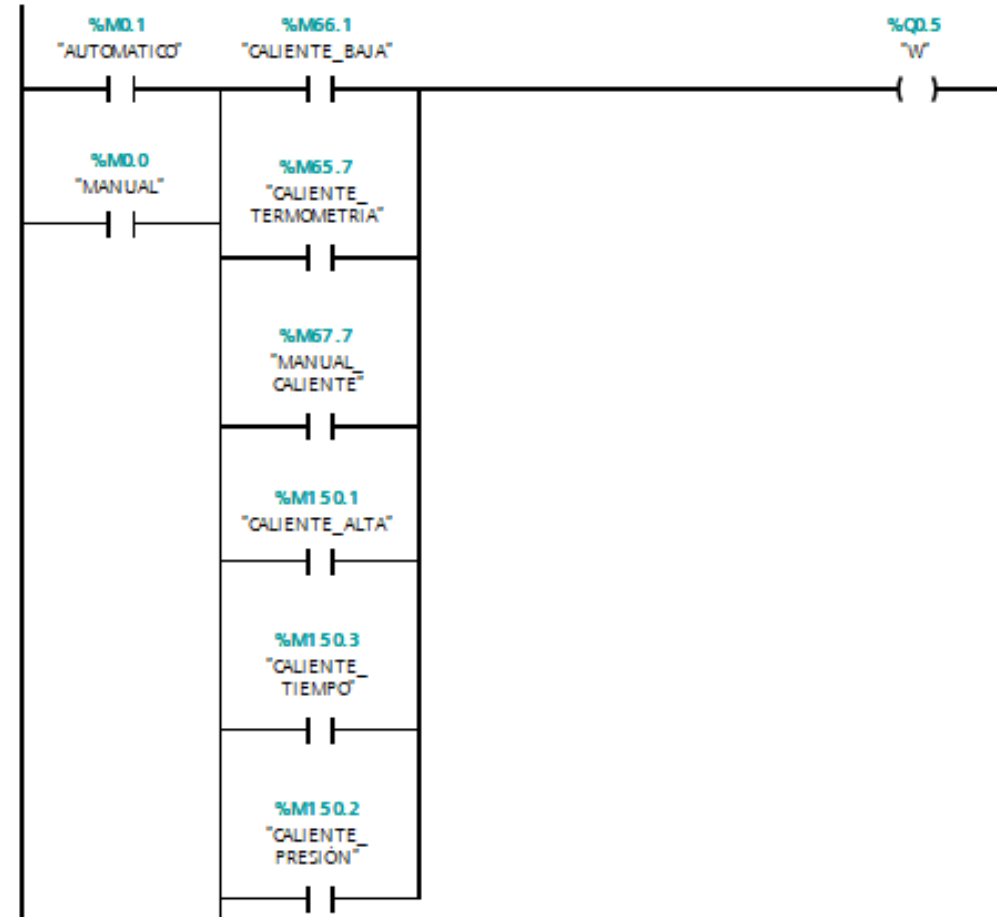
# Control automático de temperatura y humedad

- Compradores para el control automático de temperatura y humedad.
- Utilización de marcas para activar o desactivar bobinas.
- Temperatura  $22^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Humedad de 35% RH a 65% RH



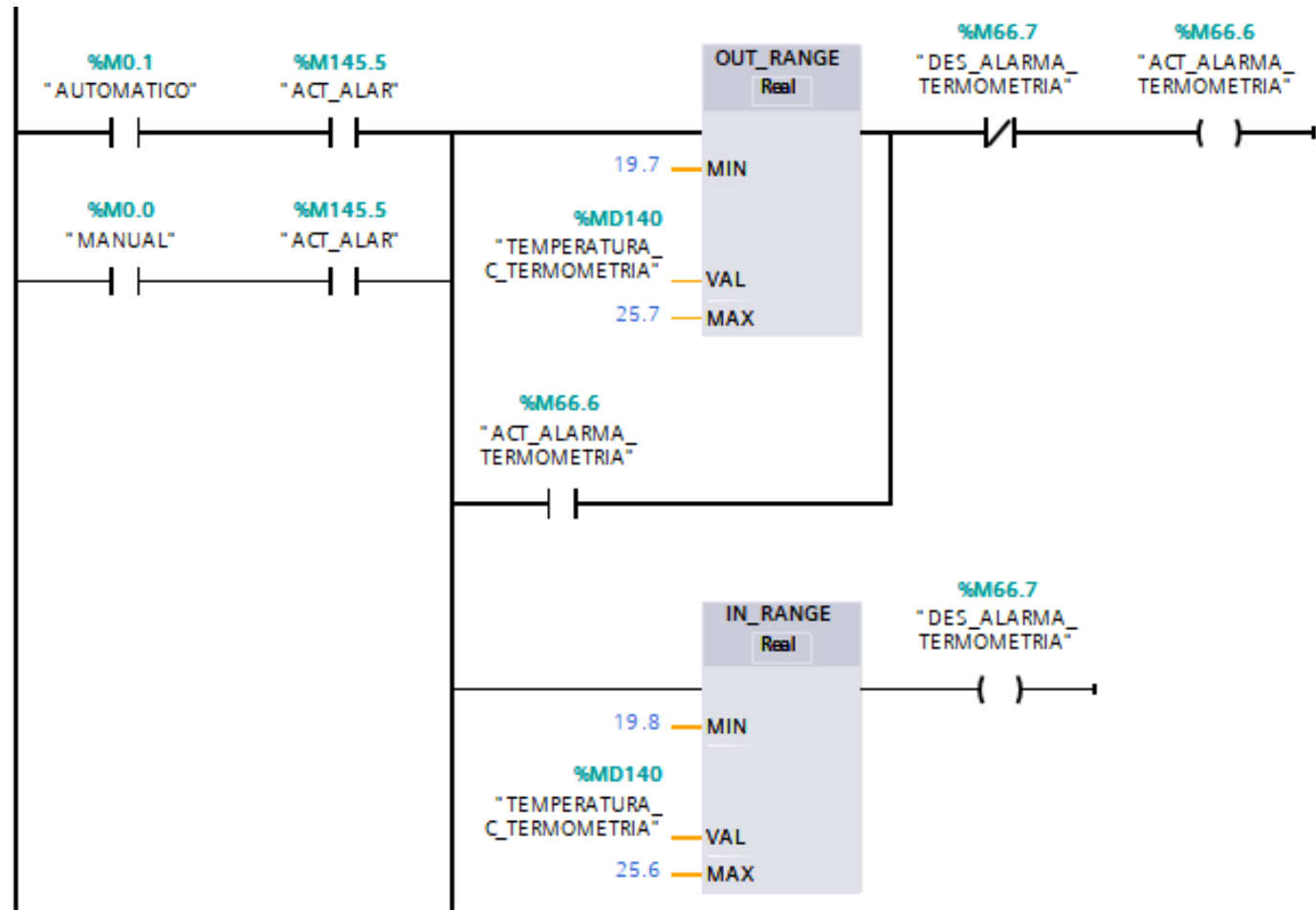
# Control automático de temperatura y humedad

- Activación de relés de salida Q0.4 y Q0.5 para aire frío o aire caliente



# Activación de alarmas

- En caso de no estar dentro de los rangos permitidos de temperatura o humedad
- Cada laboratorio posee un rango diferente de acuerdo al tipo de calibración



# Desarrollo del HMI en LabView 2019

CMFT SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

TEMPERATURA HUMEDAD

LAB PRESION TEMPERATURA

TEMPERATURA

TIEMPO

FECHA HORA TEMPERATURA

MAX  
TEMPERATURA  
MIN

LAB PRESION TEMPERATURA

TEMPERATURA

TIEMPO

LIMITES

MAXIMO 0  
MINIMO 0

Tab LAB PRESION

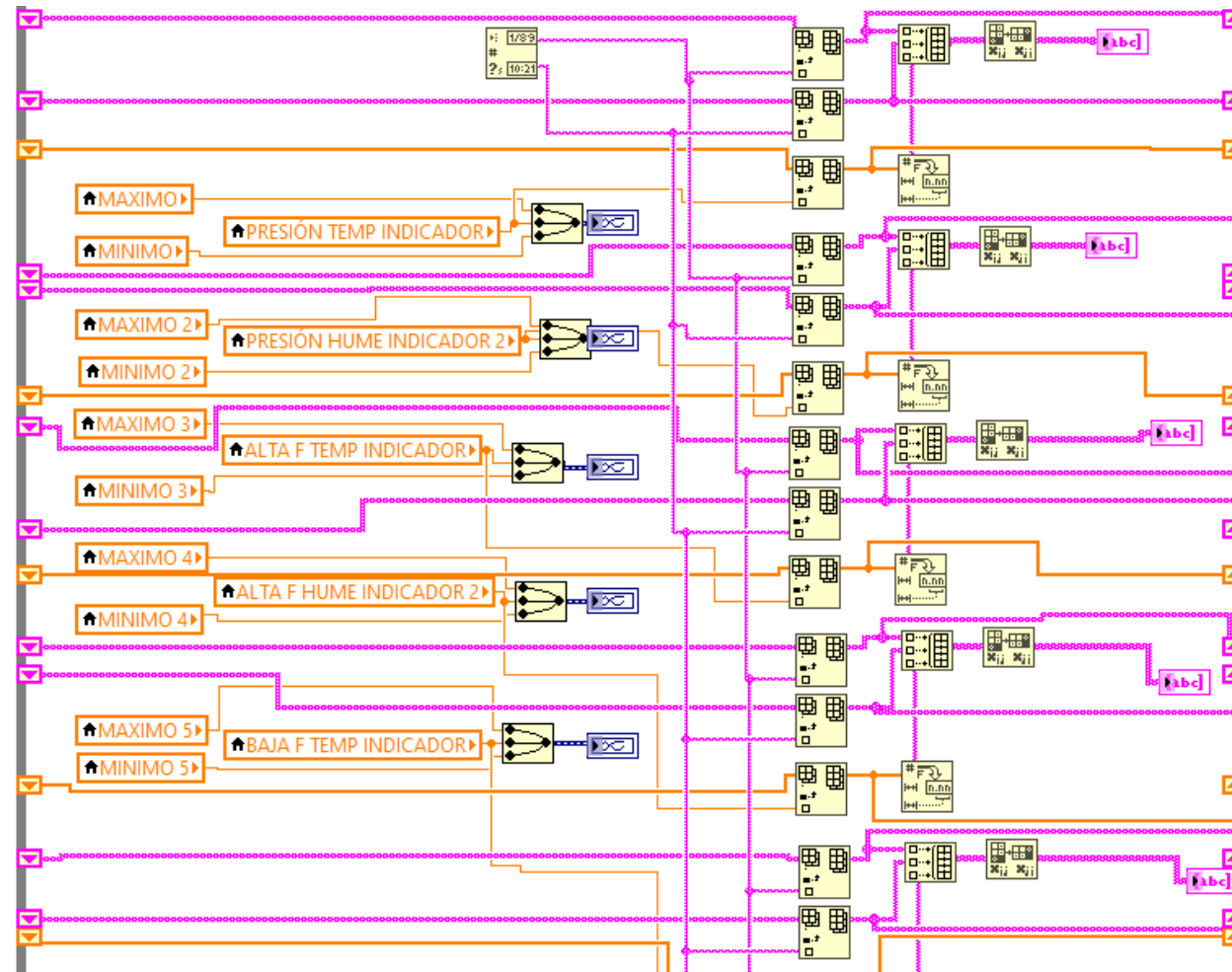
TEMPERATURA HUMEDAD

LIMITES

	PRESION	ALTA	BAJA	TIEMPO	TERMOMETRIA
LIMITE SUPERIOR	0	0	0	0	0
LIMITE INFERIOR	0	0	0	0	0

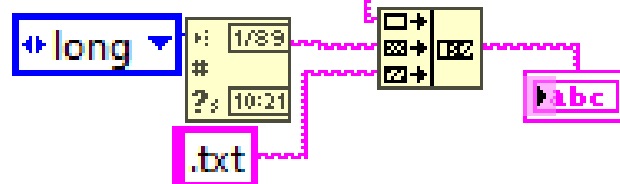


# Visualización de temperatura o humedad en un indicador tipo tabla




# Guardado automático

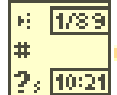
C:\ADQUISICION DE DATOS CMFT\ALTA\TEMPERATURA\

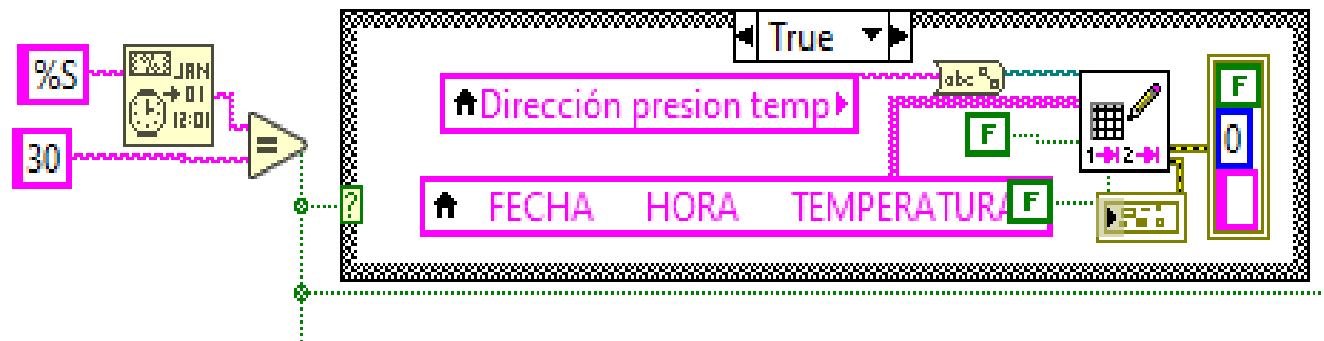


 Concatenate Strings

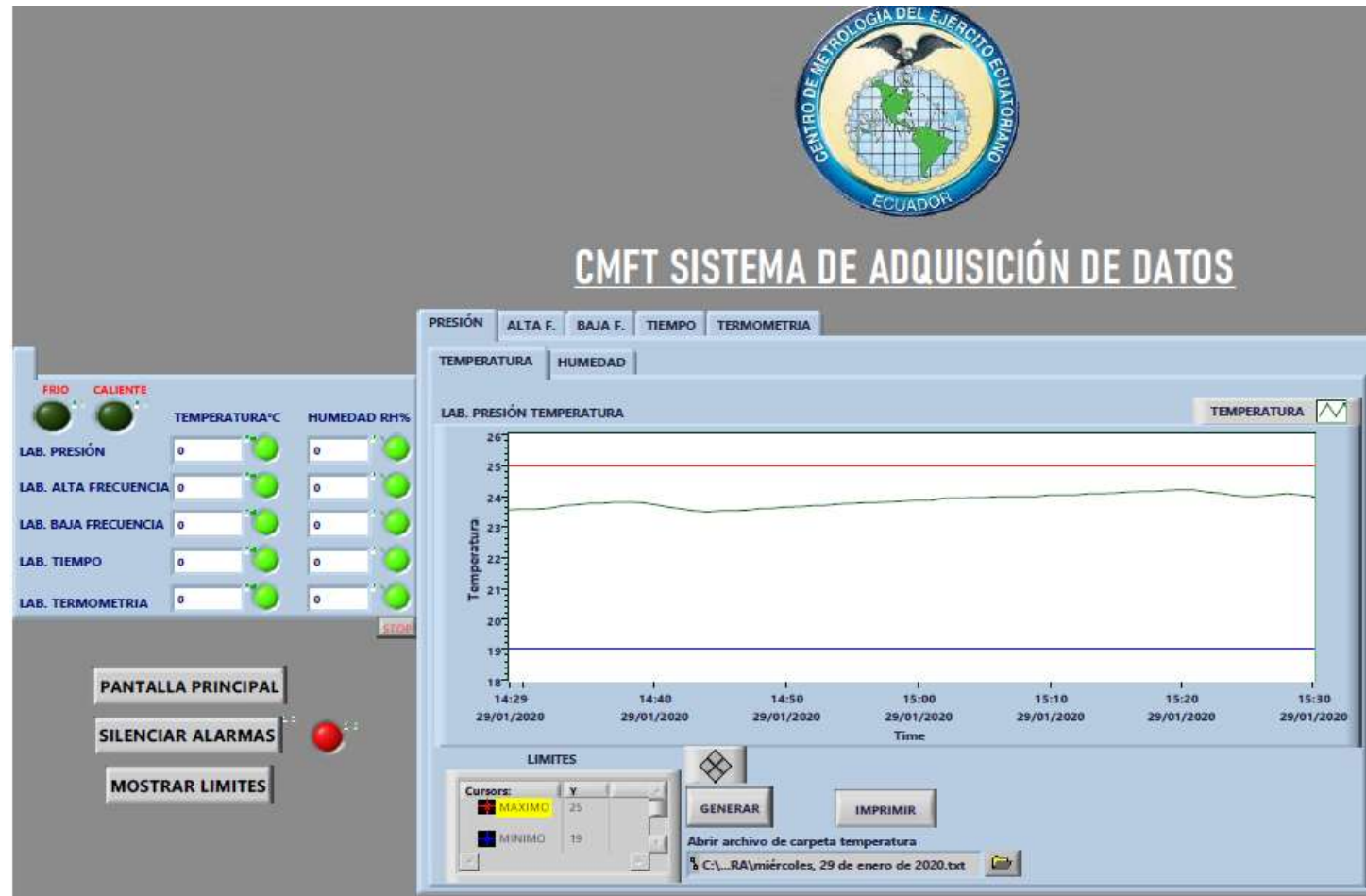
 String To Path

 Write Delimited Spreadsheet.vi

 Get Date/Time String



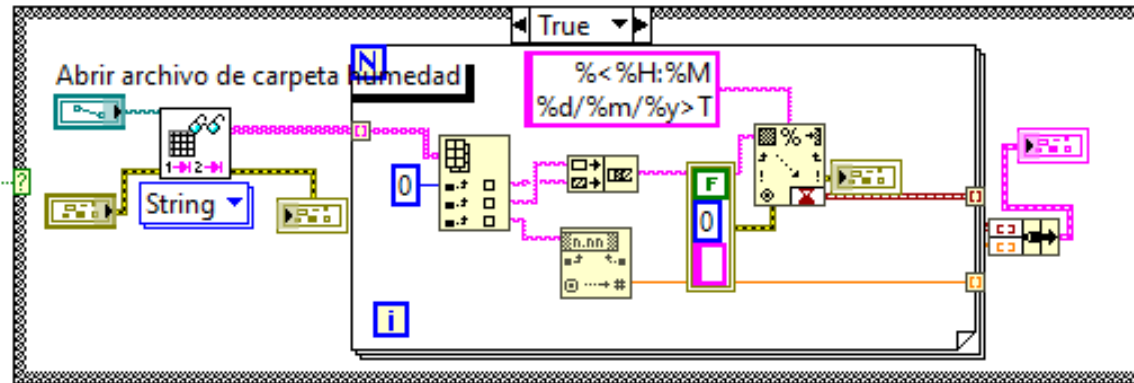
# Impresión de histograma



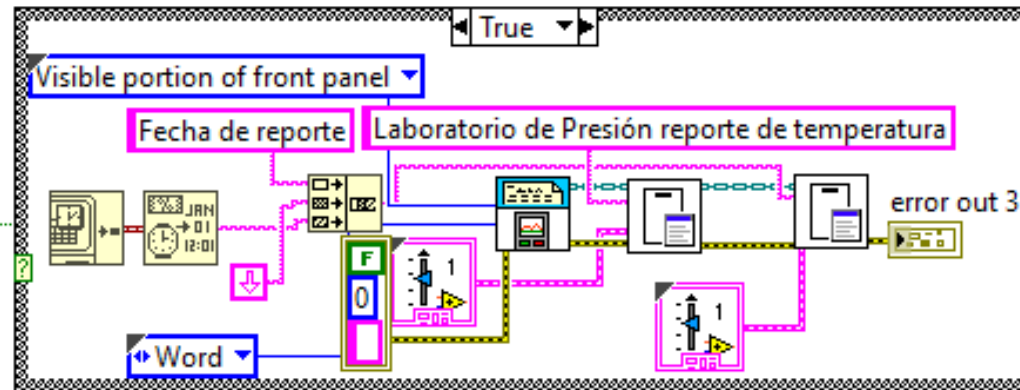


# Programación de los botones

## Botón GENERAR



## Botón IMPRIMIR



Get Date/Time In Seconds



Format Date/Time String



Print VI Panel or Documentation.vi



Word Easy Title.vi



# Reporte generado



**Laboratorio de Presión reporte de temperatura**

Fecha de reporte  
15/2/2020 16:33:52





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



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**