

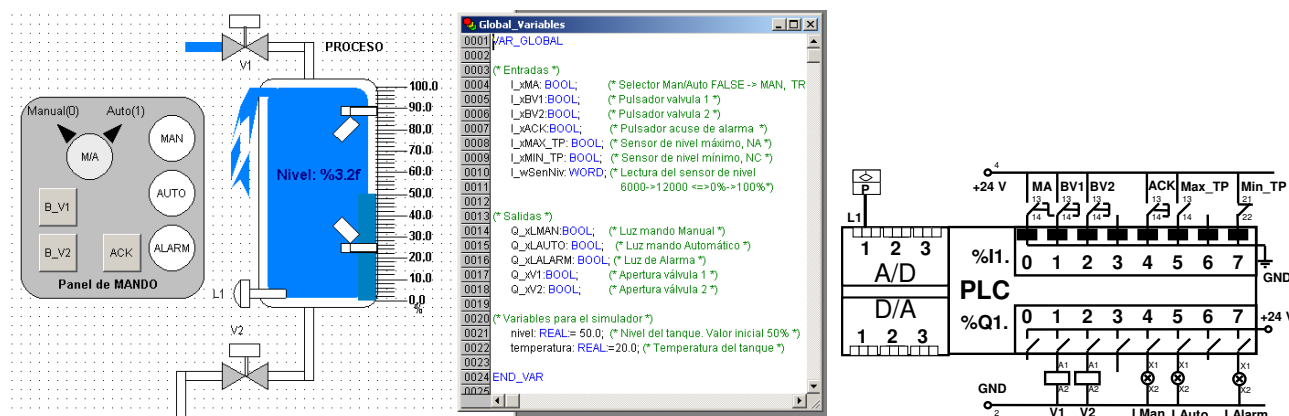
## TANQUE DOSIFICADOR - VERSIÓN 1

### OBJETIVOS:

- POU's: programa, función y acciones.
- Datos booleanos, palabras y reales. Entradas analógicas.
- Funciones predefinidas: Funciones aritméticas y de conversión de tipos.
- Funciones creadas por el usuario.
- Programación en ST y SFC.
- Programación de alarmas.

### ESQUEMA DEL PROCESO:

La figura representa un sistema utilizado para el almacenamiento de un líquido:



### ELEMENTOS Y SEÑALES DEL SISTEMA:

El sistema consta de un *Tanque Principal* con una capacidad determinada de producto, que incluye los siguientes elementos sensores y actuadores:

- Dos detectores de nivel de tipo flotador: *Min\_TP* (normalmente cerrado) y *Max\_TP* (normalmente abierto). Están situados al 25% y al 90% de la capacidad del tanque.
- Un sensor de nivel analógico (transmisor de presión) *L1*, para medir el porcentaje de nivel de líquido en el tanque.
- Una válvula de drenaje (*V2*).

### PANEL DE CONTROL:

Dispone de los siguientes elementos agrupados en un panel de mando:

- Un interruptor *M/A* y dos lámparas *LMan* y *LAuto*, que permiten reconocer el modo Manual o Automático de la instalación.
- Dos pulsadores para comandar la operación del sistema en modo Manual:
  - *BV1*, sin enclavamiento para suministrar líquido al tanque, abriendo la válvula *V1*.
  - *BV2*, con enclavamiento para vaciar el tanque abriendo *V2*.
- Una lámpara para visualizar situaciones de alarma en el sistema (*LAlarm*). Mediante el pulsador sin enclavamiento de acuse, *ACK*, se confirma la alarma desactivando, si ha desaparecido la alarma, la señal luminosa.

### DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL SISTEMA:

El sistema puede estar en uno de los tres modos siguientes: Manual, Automático o EnAlarma. El paso de uno a otro modo viene establecido por el diagrama de la figura anterior.

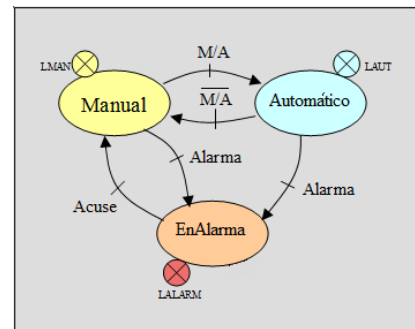
Con el interruptor *M/A* el sistema cambia entre modo Manual y modo Automático.

**Modo Manual**

Inicialmente el sistema está en modo Manual y la lámpara LMAN debe estar encendida. El operador puede manejar las válvulas con los pulsadores BV1 y BV2.

**Modo Automático**

La lámpara LAUTO debe estar encendida. El pulsador BV1 inoperativo. El pulsador BV2 estará operativo, para permitir extraer agua del tanque. La válvula V1 se abrirá si el nivel de líquido está por debajo del mínimo, y se cerrará si el nivel llega al 70% de la capacidad del tanque.



**Modo EnAlarma**

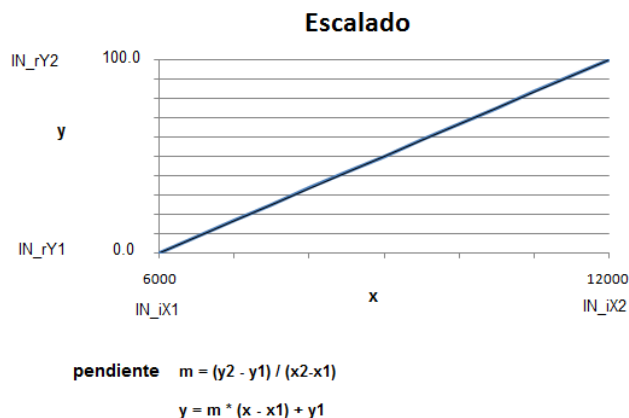
Pueden darse varias situaciones que harían pasar el sistema a modo EnAlarma:

- Existe incongruencia en los sensores de nivel.
- El nivel llega al flotador Max\_TP.

En cualquiera de estas circunstancias, el sistema cambia a modo EnAlarma. Se debe activar la señal de alarma luminosa, y cerrar la válvula V1. El interruptor BV2 estará operativo, para permitir vaciar el tanque si es necesario. BV1 estará inoperativo. Cuando el operador pulse ACK, si la situación de alarma ha desaparecido, el sistema pasa en principio a manual y, finalmente, al modo señalado por el interruptor M/A.

**TAREAS A REALIZAR:**

1. Escribir la función FU\_rLEENIVEL en lenguaje ST, que devuelva un valor real correspondiente al porcentaje de líquido en el tanque: 0% vacío, 100% lleno. El módulo de entradas analógico, conectado al sensor de nivel, proporciona un valor WORD (16 bits) I\_wSENNIV. El valor entero correspondiente está en el rango [Min=6000,Max=12000]. La función ha de devolver un valor real en el rango [Min=0.0,Max=100.0].



2. Escribir un programa que lleve a cabo las operaciones indicadas:
  - Tratar los datos de entrada (básicamente, determinación del porcentaje de nivel).
  - Chequear las condiciones de alarma.
  - Determinar el modo de funcionamiento del sistema (Manual, Automático o EnAlarma).
  - Operaciones según el modo de funcionamiento del sistema.
  - Gestionar las variables de salida.

**OBSEVACIONES:**

1. No se deben realizar modificaciones en el programa de simulación proporcionado, en las pantallas de visualización o en las variables ya creadas.
2. Las nuevas variables que se creen (tanto globales como locales) para la realización del programa, deberán seguir el convenio de nomenclatura que permite conocer su tipo (x: booleanas, i: enteros, r: reales, etc.).

**EJEMPLO DE DECLARACIÓN Y USO DE UNA FUNCIÓN:****Variables globales:**

```
VAR_GLOBAL
  iA: INT;
  iB: INT;
  iC: INT;
END_VAR
```

**Programa principal (en lenguaje ST):**

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
  iD: INT;      (* variable local *)
END_VAR

....

iA:=5;
iB:=8;
iC:=FU_iSUMA(iA,iB); (* resultado: la variable global iC contiene el valor 13 *)

iA:=-15;
iD:= FU_iSUMA(iA,iC); (* resultado: la variable local iD contiene el valor -2 *)

....
```

**Declaración de la función (en lenguaje ST):**

```
FUNCTION FU_iSUMA : INT      (* La función va a devolver un valor del tipo INT *)
VAR_INPUT
  IN_iX: INT;  (* Contiene el valor del primer parámetro que se pasa en el paréntesis *)
  IN_iY: INT;  (* Contiene el valor del segundo parámetro que se pasa en el paréntesis *)
END_VAR
VAR
  iSUMA: INT;  (* variable local de la función *)
END_VAR

iSUMA:= IN_iX + IN_iY;
FU_iSUMA:= iSUMA;      (* valor que va a devolver la función FU_iSUMA() *)
```