



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

# UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

## DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**Automatización de las variables nutrient film technique en el cultivo hidropónico de  
lechugas**

***Autor:***

Ing. Paul Espinoza

***Tutor***

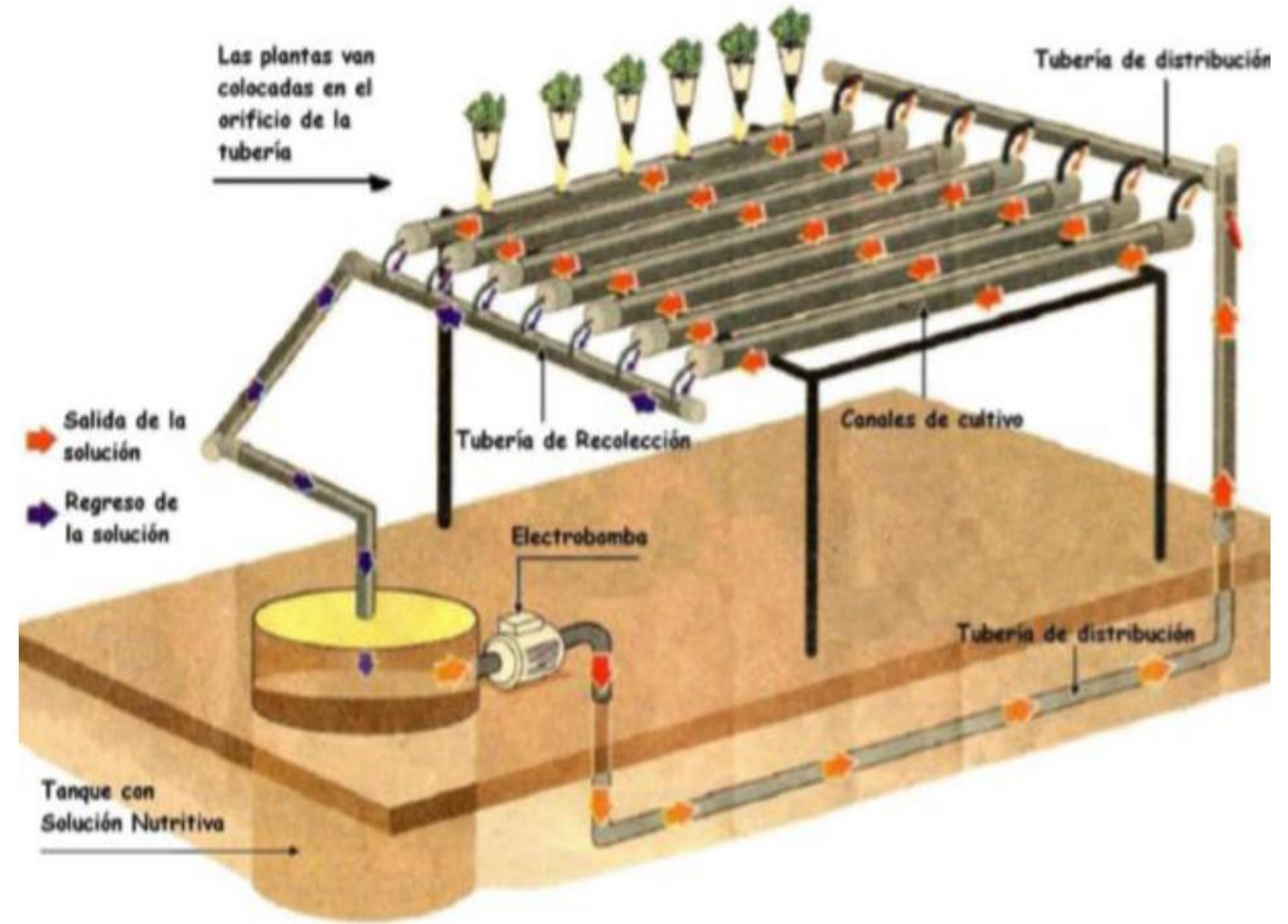
Ing. Pilatasig Panchi, Marco Antonio, Mgs.

Abril 2022



# Resumen

- 1.- HIDROPÓNIA
- 2.- VARIABLE A CONTROLAR
- 3.- SELECCIÓN DEL AUTÓMATA
- 4.- DISEÑO DEL CONTROLADOR
- 5.- RESULTADOS
- 6.- CONCLUSIONES



# INTRODUCCIÓN LA HIDROPONÍA

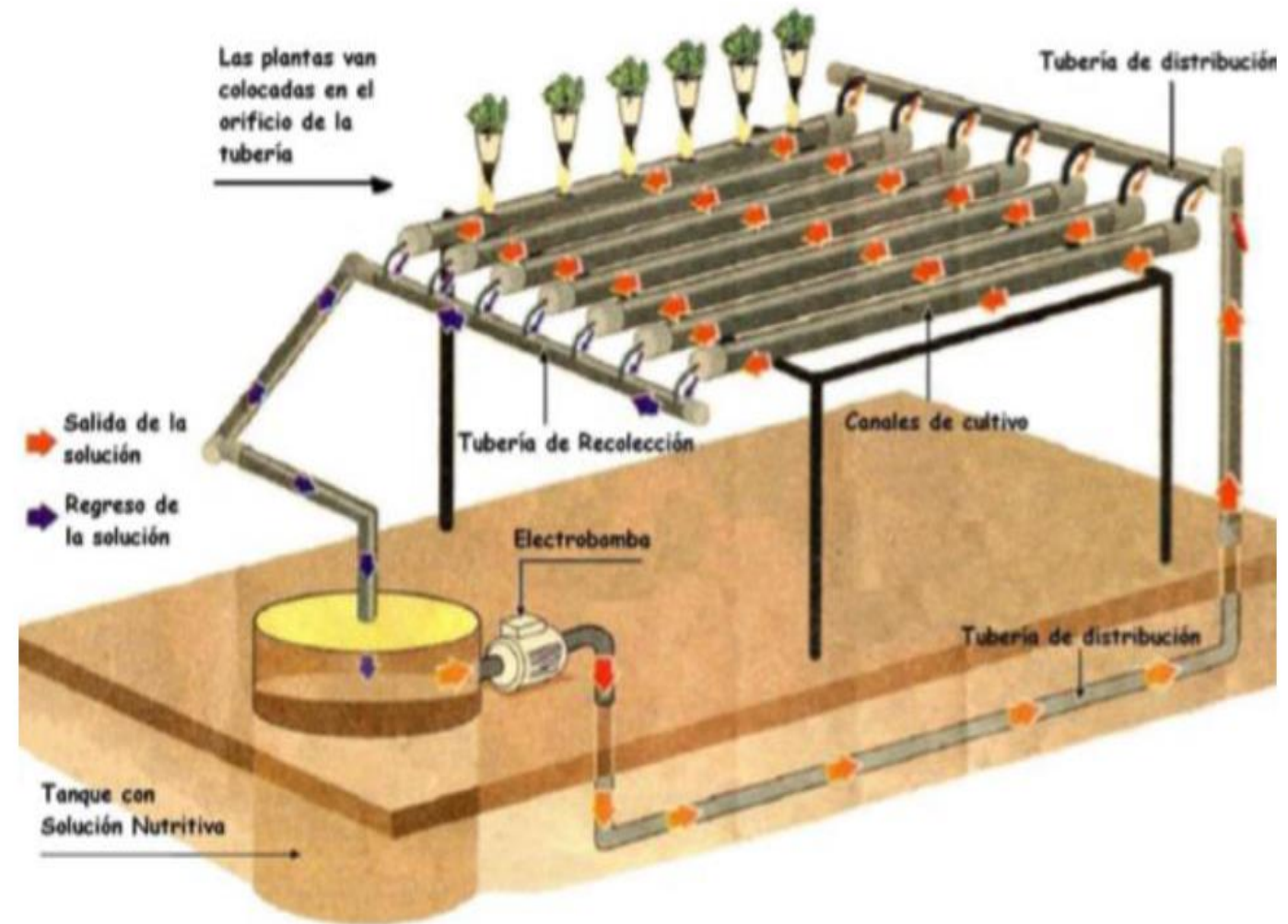
¿ QUÉ ES LA HIDROPONÍA?

¿ POR QUÉ IMPLEMENTAR?

¿POR QUÉ NO  
IMPLEMENTAR?

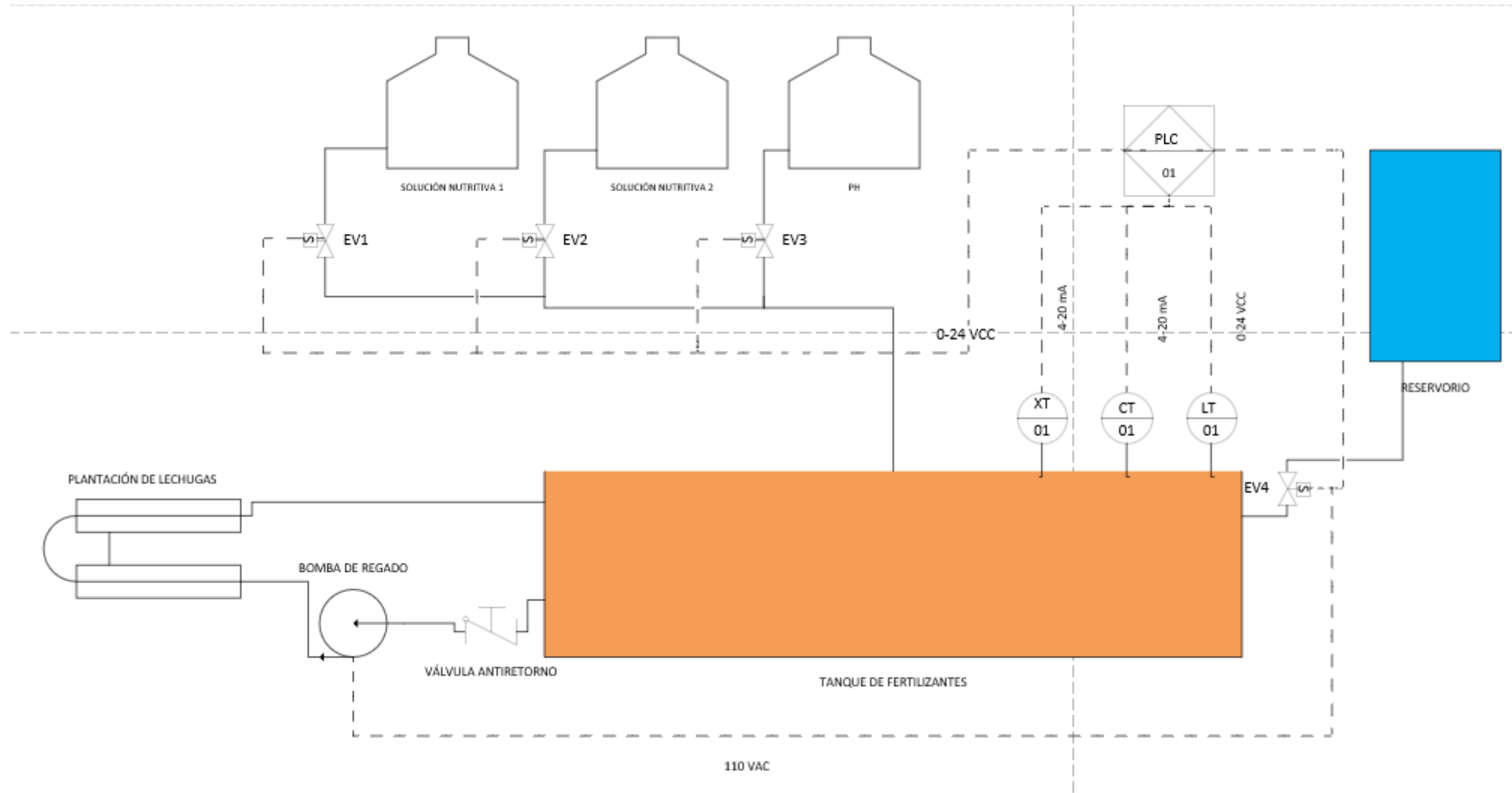
¿DÓNDE IMPLENTAR?

¿ QUE ES EL SISTEMA NFT ?



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

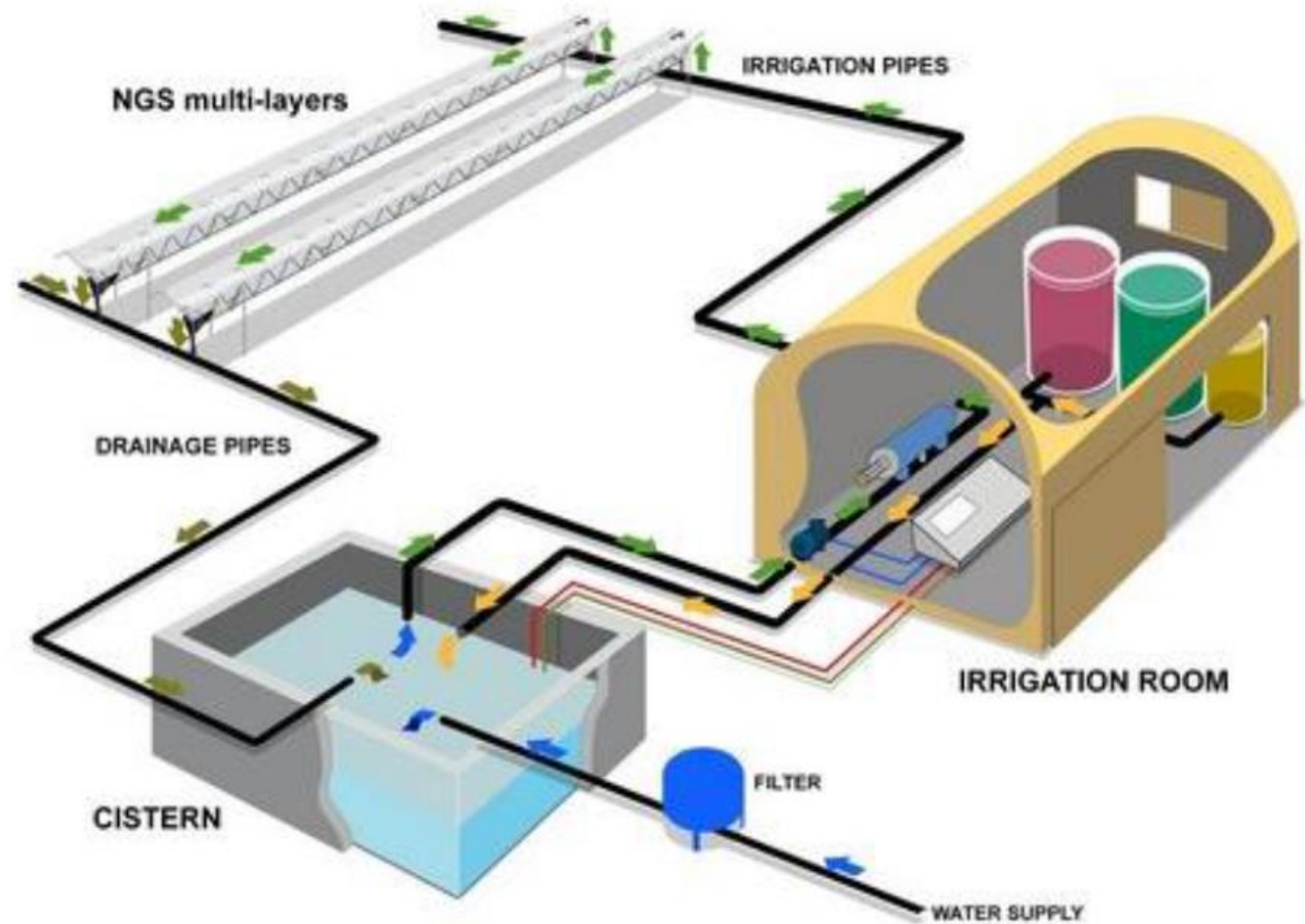
# DIAGRAMA P&ID



## 2.- VARIABLES A CONTROLAR

### VARIABLES DE PROCESO

- PH
- CE
- OXIGENO
- TEMPERATURA
- NIVEL



### 3.- SELECCIÓN DEL AUTÓMATA LOGO V8.2 – V8.3

S7 -1200

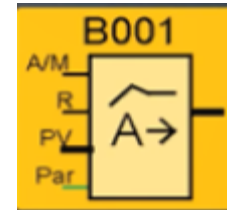


# 4.- DISEÑO DEL CONTROLADOR

## CONTROL PROPORCIONAL – INTEGRAL.

El valor de salida del controlador proporcional varía en razón proporcional al tiempo en que ha permanecido el error y la magnitud del mismo, su función de transferencia es:

$$C_{(s)} = k_c \frac{t_i s + 1}{t_i s}$$



Donde

$K_c$  = es la ganancia proporcional

$T_i$  = se denomina tiempo de acción integral.

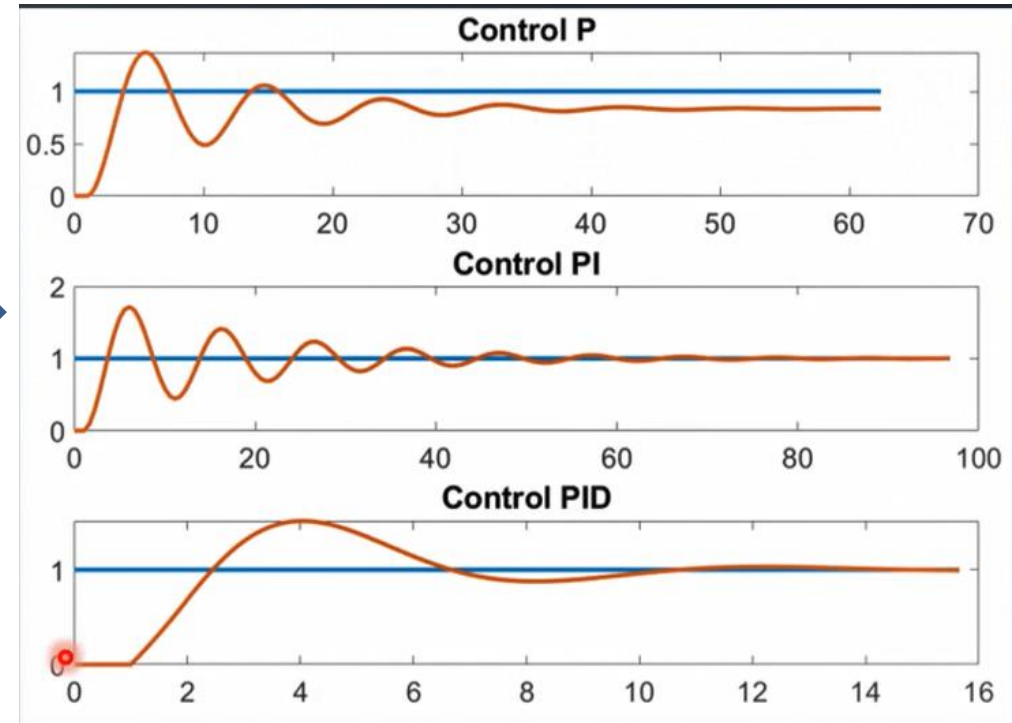
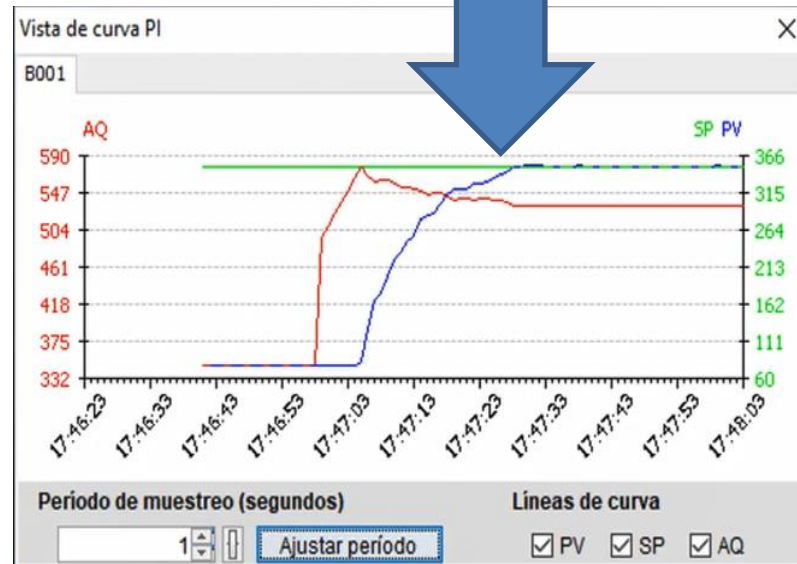
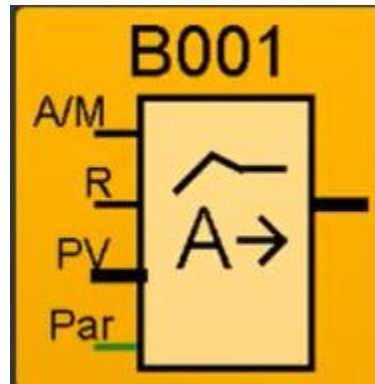
$S$  = variable compleja(DF) de la transformada de Laplace

Parámetros que pueden ser modificadas según las necesidades del sistema

# FUNCIONAMIENTO

## APLICACIÓN:

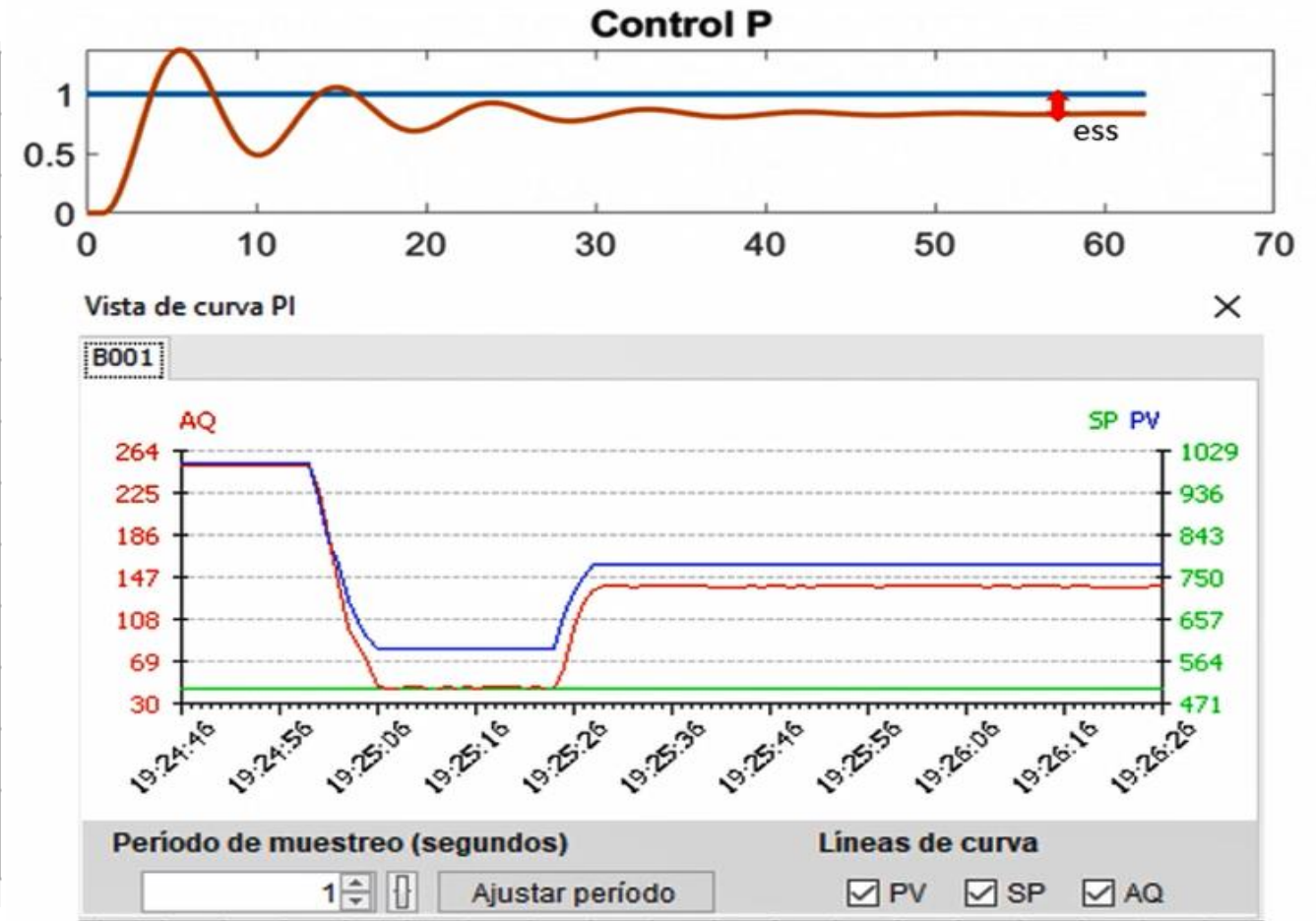
- Control de temperatura
- Sistema de presión constante
- Sistema de flujo constante
- Sistemas de llenado de tanques de nivel
- Control proporcional de válvulas





# SIMULACIÓN

CÁLCULO PARA EL CONTROL PROPORCIONAL			
Kc	Ganancia proporcional o sensibilidad		
0,5	Calculo - Experimental		
Bias	Estado de equilibrio entre la salida y la entrada		
0	Error cero	error en estado estable	
e(SP-SV)	Error (diferencia del SP - SV)		
0	Variable del proceso	SenAnalog	
250	SetPoint	Deseado	
SALIDA AQ	Salida analógica del regulador PI		
125			
<b><math>AQ = Kc * e + b</math></b>			



# Resultados



# Conclusiones

- El controlador PI es muy eficiente para la hidropónica
- La utilización de los sensores industriales permiten enviar la información a los autómatas

# Muchas Gracias.



Paul Espinoza  
[psespinoza1@espe.edu.ec](mailto:psespinoza1@espe.edu.ec)