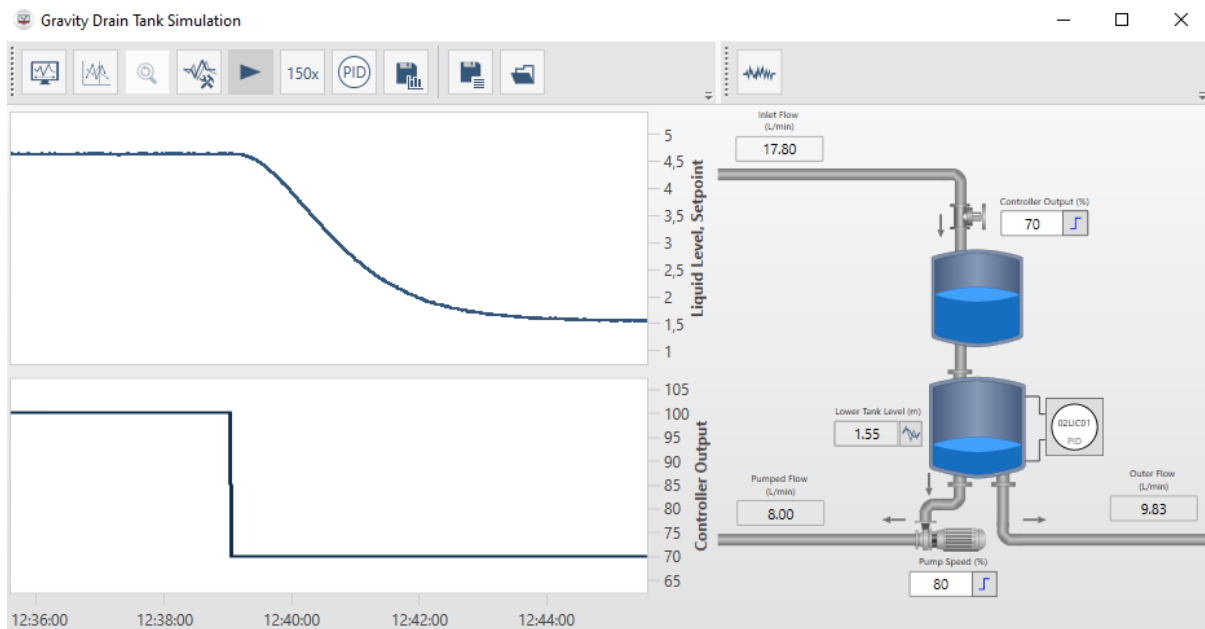


## WORKSHOP 0.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE PROCESOS

g) Detallar los pasos que realizará un operador para corregir el efecto de la perturbación de 2,0 l/min a 8,0 l/min.



Observamos que ha habido un cambio de altura en el tanque de 4m a 1,55m

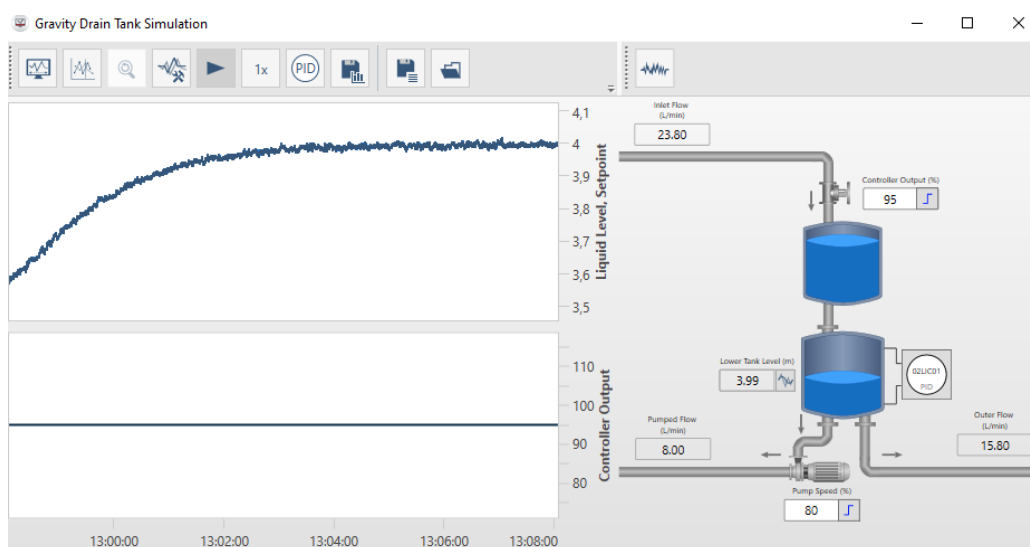
Al aparecer la perturbación no se alcanza el objetivo de control que es mantener la altura en 4m, la solución es que intervenga el operador.

1º Paso: medir → altura 1,55m

2º Paso: comparar con el valor deseado (3,99m) →  $3,99 - 1,55 = 2,44\text{m}$ , error en el valor deseado

3º Paso: decidir ¿abrir la válvula o cerrar la válvula? La decisión es abrir

4º Paso: decidir ¿Cuánto abrir la válvula? ¿% de apertura? → 95%



En el intercambiador de calor hay un cambio de calor entre dos fluidos (gases o líquidos) pero sin mezclarlos. La finalidad es calentar o enfriar un fluido

a) ¿Cuál es el proceso y en qué consiste?

Enfriar un fluido de entrada mediante un refrigerante que circula por los tubos

b) En la Figura 2 aparece el sinóptico de la planta con los indicadores marcados con A, B, C, D, E y F. Explicar qué variable se corresponde con cada indicador.

A → Temperatura del fluido a la salida (°C) En este caso 140°C

B → Indicador del % de apertura de la válvula que manipula el refrigerante (%) En este caso 39%

C → Flujo del refrigerante (l/min) En este caso 20,11 l/min

D → Porcentaje de apertura de la válvula manual que modifica el caudal del líquido de entrada templado (%) En este caso 20%

E → Caudal del líquido templado (l/min) En este caso 10 l/min

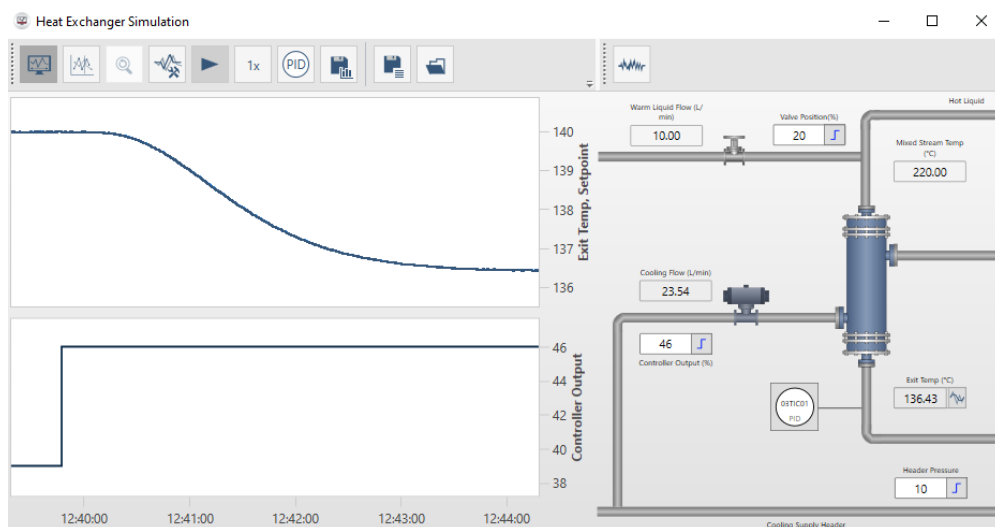
F → Temperatura de la corriente mezclada (°C) En este caso 220°C

c) Respecto a una planta real, ¿qué simula realmente la perturbación?

Caudal de liquido templado, se simula con la válvula manual

d) Si se realiza un cambio (salto) en la apertura de la válvula de 39 a 46%,

- Comentar cómo varía la temperatura en la corriente de salida utilizando una captura de la gráfica que representa su evolución con el tiempo. Comparar con la evolución de la altura del ejercicio 1e)
- Calcular el valor final de la temperatura a la salida. ¿Qué incremento se ha producido sobre su valor inicial?
- Marcar sobre la captura de la evolución con el tiempo el instante en que se alcanza el 63% del valor final.



Al aumentar el porcentaje de apertura de la válvula automática, la temperatura de la corriente de salida disminuye. Pasamos de 140°C a 136,5°C

Transcurren 4 min (aproximadamente) hasta que se alcanza el valor final.

Cuando aumenta la entrada (%Apertura de la válvula) → disminuye la salida (temperatura en la corriente de salida)

%Apertura de la válvula de 39 a 46%

Caudal de refrigerante pasa de 20,11l/min a 23,54l/min → hay un mayor intercambio de calor entre el refrigerante y el fluido a enfriar → refrigerante absorbe mayor cantidad de calor → disminuye la temperatura en el fluido en la corriente de salida, de 140°C a 136,5°C

El incremento de la temperatura es de  $136,5^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C} = 3,5^{\circ}\text{C}$

- e) ¿Cómo corregiría un operador el efecto de la perturbación de 10 l/min a 40 l/min?  
Comparar con los pasos que realizará un operador para corregir el efecto de la perturbación del ejercicio 1.**

Al aumentar el caudal del líquido templado de 10l/min a 20l/min, la temperatura del líquido en la corriente de entrada pasa de 220°C a 196°C, y en la corriente de salida pasa de 142°C a 137°C

Si el objetivo del sistema de control es mantener constante la temperatura del fluido en la salida en 140°C y si aparece la perturbación, no se consigue el objetivo de control.

**PROBLEMA DEL SISTEMA DE CONTROL EN LAZO ABIERTO → INTERVENCIÓN DEL OPERADOR.**

- f) ¿Cómo corregiría un operador el efecto de la perturbación de 10 l/min a 20 l/min?  
Comparar con los pasos que realizará un operador para corregir el efecto de la perturbación del ejercicio 1**

Disminuir el caudal del refrigerante.

1º Paso: medir → temperatura de salida 137°C

2º Paso: comparar con el valor deseado (140°C) →  $140 - 137 = 3^{\circ}\text{C}$ , error en el valor deseado

3º Paso: decidir ¿abrir la válvula o cerrar la válvula de refrigerante? La decisión es cerrar

4º Paso: decidir ¿Cuánto cerrar la válvula de refrigerante? ¿% de apertura? → 35%

En el ejercicio 1 la decisión es abrir la válvula y en este, la decisión es cerrarla.

Es un reactor químico, un equipo donde se produce una reacción química.

Por ejemplo: reactivo A  $\rightarrow$  Producto B