

Ejercicios de Automatización Industrial Mecánica

Luis Echeverría Y.

El presente documento contiene un extracto de ejercicios de Automatización Industrial Mecánica, en base a los contenidos impartidos en esta asignatura en la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Para la resolución de la automatización de los procesos presentados se sugiere el uso de aquellos controladores o sistemas de adquisición de datos que se utilizan en el curso regular, estos son: NI USB 6009, Arduino UNO, Arduino MEGA, PLC SIEMENS S7 200, PLC SIEMENS S7 1200, PLC SIEMENS S7 300 y PLC XINJE XC3-32RT-E.

- 1) Un tanque de almacenamiento dispone de una válvula de entrada y una de salida de un líquido. Desarrolle un control para que se realice continuamente la siguiente tarea:
 - a. Se llena en tanque hasta su nivel máximo mediante la válvula de entrada.
 - b. Se vacía el líquido hasta su nivel mínimo mediante la válvula de salida.

- 2) Un tanque de almacenamiento, con una válvula de entrada y una de salida, tiene un elemento eléctrico de calentamiento en su base, que trabaja a 110 VAC. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. Se abre la válvula de entrada hasta que el líquido llegue a la mitad del tanque.
 - b. Se cierra la válvula de entrada.
 - c. Con las válvulas cerradas, se enciende el calentador y se lleva el contenido hasta 45°C.
 - d. Se apaga el calentador.
 - e. Se abre la válvula de entrada hasta llenar el tanque a su nivel máximo.
 - f. Se vacía el tanque, por la válvula de salida.

- 3) Un tanque de almacenamiento, tiene una válvula de entrada, otra de salida, un calentador resistivo y un agitador con motor eléctrico. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. A través de la primera válvula, ingresa líquido hasta llenar el tanque.
 - b. Con las válvulas cerradas se calienta el líquido hasta llegar a 75°C.
 - c. Se apaga el calentador y se enciende el agitador que dará 10 vueltas.
 - d. Luego de agitado el contenido se deja reposar el contenido por 5 segundos, con todo apagado.
 - e. Se abre la válvula de salida y se vacía el contenido.

- 4) Un tanque de almacenamiento tiene dos válvulas de entrada y una de salida. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - b. Se cierra la válvula de entrada 1 y se abre la 2 hasta que el líquido llene el tanque.
 - c. Se vacía el tanque por la válvula de salida.

- 5) Un tanque de almacenamiento tiene dos válvulas de entrada y una de salida. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - b. Se cierra la válvula de entrada 1 y se abre la 2 hasta que el líquido llene el tanque.
 - c. Se vacía el tanque por la válvula de salida.
 - d. Se abre la válvula de entrada 2, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - e. Se cierra la válvula de entrada 2 y se abre la 1 hasta que el líquido llene el tanque.
 - f. Se vacía el tanque por la válvula de salida.
 - g. El proceso se repite alternadamente.

- 6) Un tanque de almacenamiento tiene dos válvulas de entrada, una de salida y un elemento eléctrico de calentamiento en su base, que trabaja a 110 VAC. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - b. Se cierra la válvula de entrada 1 y se calienta el líquido hasta 45°C
 - c. Se abre la válvula de entrada 2 hasta que el líquido llene el tanque.
 - d. Se vacía el tanque por la válvula de salida.

- 7) Un tanque de almacenamiento tiene dos válvulas de entrada, una de salida y un elemento eléctrico de calentamiento en su base, que trabaja a 110 VAC. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
 - a. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - b. Se cierra la válvula de entrada 1 y se calienta el líquido hasta 45°C
 - c. Se abre la válvula de entrada 2 hasta que el líquido llene el tanque.
 - d. Se vacía el tanque por la válvula de salida.

- e. Se abre la válvula de entrada 2, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - f. Se cierra la válvula de entrada 2 y se calienta el líquido hasta 60°C
 - g. Se abre la válvula de entrada 1 hasta que el líquido llene el tanque.
 - h. Se vacía el tanque por la válvula de salida.
 - i. El proceso se repite alternadamente.
- 8) Un tanque de almacenamiento tiene una válvula de entrada y dos de salida. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
- a. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido llene el tanque.
 - b. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - c. Se cierra la válvula de salida 1.
 - d. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - e. Se cierra la válvula 2 y se repite el proceso.
- 9) Un tanque de almacenamiento tiene una válvula de entrada y dos de salida. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
- a. Se abre la válvula de entrada, hasta que el líquido llene el tanque.
 - b. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - c. Se cierra la válvula de salida 1.
 - d. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - e. Se cierra la válvula 2.
 - f. Se abre la válvula de entrada, hasta que el líquido llene el tanque.
 - g. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - h. Se cierra la válvula de salida 2.
 - i. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - j. Se cierra la válvula 1 y se repite el proceso alternadamente.
- 10) Un tanque de almacenamiento tiene una válvula de entrada, dos de salida y un elemento eléctrico de calentamiento en su base, que trabaja a 110 VAC. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
- a. Se abre la válvula de entrada, hasta que el líquido llene el tanque.
 - b. Se cierran todas las válvulas y se calienta el líquido hasta llegar a 75°C.
 - c. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - d. Se cierra la válvula de salida 1.
 - e. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - f. Se cierra la válvula 2 y se repite el proceso.
- 11) Un tanque de almacenamiento tiene una válvula de entrada, dos de salida y un elemento eléctrico de calentamiento en su base, que trabaja a 110 VAC. Desarrolle un control para que se realice continuamente las siguientes tareas:
- a. Se abre la válvula de entrada, hasta que el líquido llene el tanque.
 - b. Se cierran todas las válvulas y se calienta el líquido hasta llegar a 75°C.
 - c. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - d. Se cierra la válvula de salida 1.
 - e. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - f. Se cierra la válvula de salida 2.
 - g. Se abre la válvula de entrada 1, hasta que el líquido alcance medio tanque.
 - h. Se cierran todas las válvulas y se calienta el líquido hasta llegar a 35°C.
 - i. Se abre la válvula de salida 2 hasta que el líquido llegue a medio tanque.
 - j. Se cierra la válvula de salida 2.
 - k. Se abre la válvula de salida 1 hasta que el líquido ha llegado al nivel mínimo.
 - l. Se cierra la válvula 1 y se repite el proceso alternadamente.
- 12) Sobre una banda transportadora de 25 m. se desplazaran pequeños envases cilíndricos de aluminio, junto a la banda transportadora hay dos señales luminosas indicadoras y en el trayecto de la banda tenemos dos dispensadores de líquidos. A la banda transportadora se la mueve

mediante un motor que puede invertir el giro. Para poder invertir el giro el motor tiene dos entradas, si a la primera entrada le mandamos 1 y a la segunda 0, gira en un sentido y si a la primera le mandamos 0 y a la segunda 1, gira en el sentido opuesto.

El proceso a ejecutar es el siguiente:

- a. La banda se encuentra apagada inicialmente.
- b. Se ubica al inicio de la banda el envase vacío.
- c. Avanza al primer dispensador el mismo que se abre 1s y se prende la luz indicadora, esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- d. Avanza al segundo dispensador el que se abre 2s y se prende la segunda luz indicadora, esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- e. Regresa al primer dispensador y se vuelve a abrir 1 s. Se apagan ambas luces.
- f. Regresa al inicio de la banda.
- g. Se coloca otro envase e inicia nuevamente el proceso.

- 13) Sobre una banda transportadora de 25 m. se desplazaran pequeños envases cilíndricos de aluminio, junto a la banda transportadora hay dos señales luminosas indicadoras y en el trayecto de la banda tenemos dos dispensadores de productos, uno de los cuales tiene un elemento de calefacción y entre estos un ventilador que trabaja con un motor. A la banda transportadora se la mueve mediante un motor que puede invertir el giro. Para poder invertir el giro el motor tiene dos entradas, si a la primera entrada le mandamos 1 y a la segunda 0, gira en un sentido y si a la primera le mandamos 0 y a la segunda 1, gira en el sentido opuesto.

El proceso a ejecutar es el siguiente:

- a. La banda se encuentra apagada inicialmente.
- b. Se ubica al inicio de la banda el envase vacío.
- c. El envase avanza hasta el primer dispensador al llegar al mismo, se calienta el líquido del dispensador hasta los 60°C y se abre por 3s.
- d. El envase avanza hasta el ventilador, donde se detiene y el mismo da 6 vueltas. Se enciende la primera luz. Esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- e. El envase avanza hasta el segundo dispensador. Este se abre 3s.
- f. El envase regresa al ventilador y este da otras 6 vueltas. Se enciende la segunda luz. Esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- g. El envase regresa al inicio, se apagan las luces y se saca el envase lleno, se ubica otro vacío y reinicia el proceso.

- 14) Sobre una banda transportadora de 25 m. se desplazarán pequeños envases cilíndricos de aluminio, junto a la banda transportadora hay dos señales luminosas indicadoras y en el trayecto de la banda tenemos dos dispensadores de productos, uno de los cuales tiene un elemento de calefacción y entre estos un ventilador a motor, con un elemento calefactor, de tal manera que este puede calentar. A la banda transportadora se la mueve mediante un motor que puede invertir el giro. Para poder invertir el giro el motor tiene dos entradas, si a la primera entrada le mandamos 1 y a la segunda 0, gira en un sentido y si a la primera le mandamos 0 y a la segunda 1, gira en el sentido opuesto.

El proceso a ejecutar es el siguiente:

- a. La banda se encuentra apagada inicialmente.
- b. Se ubica al inicio de la banda el envase vacío.
- c. El envase avanza hasta el ventilador. En este se enciende el elemento de calentamiento mientras el motor da 6 vueltas.
- d. Regresa al primer dispensador, este se abre por 3s y se prende la luz indicadora, esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- e. Avanza al segundo dispensador, este se abre por 3s y se prende la luz indicadora, esta se mantendrá prendida hasta que se indique su apagado.
- f. Reposa bajo el segundo dispensador por tres segundos, con todo apagado excepto las luces indicadoras.
- g. Regresa al inicio de la banda, se apagan las luces indicadoras, se cambia por un envase vacío y reinicia el proceso.

- 15) Sobre una banda transportadora de 25 m. se desplazaran pequeños envases cilíndricos de aluminio, junto a la banda transportadora hay dos señales luminosas indicadoras y en el trayecto de la banda tenemos dos dispensadores de productos, uno de los cuales tiene un elemento de calefacción y entre estos un ventilador a motor, con un elemento calefactor, de tal manera que este calienta o enfría. A la banda transportadora se la mueve mediante un motor que puede invertir el giro. Para poder invertir el giro el motor tiene dos entradas, si a la primera entrada le mandamos 1 y a la segunda 0, gira en un sentido y si a la primera le mandamos 0 y a la segunda 1, gira en el sentido opuesto.

El proceso a ejecutar es el siguiente:

- La banda se encuentra apagada inicialmente.
- Se ubica al inicio de la banda el envase vacío.
- Avanza hasta el ventilador, enciende el ventilador y la resistencia del ventilador durante 3s.
- Durante tres veces consecutivas el envase avanza al primer dispensador, se mantiene 2s, pasa al segundo dispensador y esta otros 2s.
- A continuación se dirige al ventilador y ventila con 6 vueltas
- Regresa al inicio, se cambia de envase y realiza nuevamente el mismo proceso.

- 16) Sobre una banda transportadora de 25 m. se desplazaran pequeños envases cilíndricos de aluminio, junto a la banda transportadora hay dos señales luminosas indicadoras y en el trayecto de la banda tenemos dos dispensadores de productos, uno de los cuales tiene un elemento de calefacción y entre estos un ventilador a motor, con un elemento calefactor, de tal manera que este calienta o enfría. A la banda transportadora se la mueve mediante un motor que puede invertir el giro. Para poder invertir el giro el motor tiene dos entradas, si a la primera entrada le mandamos 1 y a la segunda 0, gira en un sentido y si a la primera le mandamos 0 y a la segunda 1, gira en el sentido opuesto.

El proceso a ejecutar es el siguiente:

- La banda se encuentra apagada inicialmente.
- Se ubica al inicio de la banda el envase vacío.
- Avanza al segundo dispensador y se abre por 3s.
- Regresa al ventilador, enciende el ventilador y la resistencia del ventilador durante 3s.
- Avanza al primer dispensador se abre 3s.
- Regresa al ventilador, realiza 6 vueltas y regresa al inicio.
- Al llegar al inicio se prende la primera luz 2s, luego la segunda 2s y se apaga.
- Retiramos el envase lleno, cambiamos por otro vacío y reinicia el proceso.

- 17) Un tanque de almacenamiento de 6 metros de altura tiene una válvula de entrada VI, dos válvulas de salida VS1 y VS2, Una resistencia de calentamiento RES y un agitador accionado por motor eléctrico M. Considerando como nivel mínimo al 5% de su altura y como máximo al 98%, se necesita realizar un programa para que se ejecuten las siguientes tareas:

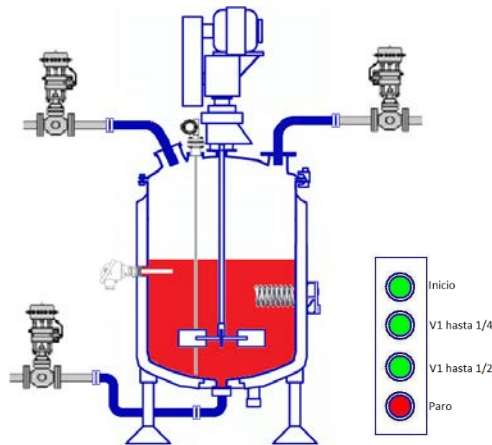
- Ingresa el líquido hasta llenar medio tanque.
- Se cierran las válvulas y se calienta el líquido hasta 60°C.
- Se llena el tanque y cerradas las válvulas se deja reposar el contenido por 3 seg.
- Sale el líquido, hasta medio tanque por VS1.
- Se cierran las válvulas y el agitador de líquido da cinco vueltas.
- Se abre la válvula VS2 y se descarga el líquido restante.
- Se repite el proceso.

- 18) Un tanque de almacenamiento de 5 metros de altura tiene una válvula de entrada VI, dos válvulas de salida VS1 y VS2, Una resistencia de calentamiento RES y un agitador accionado por motor eléctrico M. Considerando como nivel mínimo al 5% de su altura y como máximo al 95%, se necesita realizar un programa para que se ejecuten las siguientes tareas:

- Ingresa el líquido hasta llenar el tanque.
- Cerradas las válvulas el agitador da 10 vueltas.
- Se va el líquido por VS2, hasta medio tanque.
- Cerradas las válvulas el líquido se calienta hasta 45°C.

- e. Se descarga el líquido restante por VS1 y con el tanque a nivel mínimo se espera 3 seg.
f. Se repite el proceso.
- 19) Un tanque de almacenamiento de 4 metros de altura tiene una válvula de entrada VI, dos válvulas de salida VS1 y VS2, Una resistencia de calentamiento RES y un agitador accionado por motor eléctrico M. Considerando como nivel mínimo al 7% de su altura y como máximo al 94%, se necesita realizar un programa para que se ejecuten las siguientes tareas:
- Ingresa el líquido CONTINUAMENTE hasta llenar el tanque, pero entre $\frac{1}{4}$ de tanque y $\frac{3}{4}$ de tanque se prende el agitador.
 - Al llegar al máximo, se cierran las válvulas y se calienta por 3 seg.
 - Se abre la válvula VS1, por donde se va el líquido hasta medio tanque.
 - Se cierran las válvulas y el líquido reposa 5 seg.
 - Se va el líquido restante por VS2.
 - Se repite el proceso.
- 20) Un tanque de almacenamiento de 8 metros de altura tiene una válvula de entrada VI, dos válvulas de salida VS1 y VS2, Una resistencia de calentamiento RES y un agitador accionado por motor eléctrico M. Considerando como nivel mínimo al 6% de su altura y como máximo al 95%, se necesita realizar un programa para que se ejecuten las siguientes tareas:
- Ingresa el líquido CONTINUAMENTE hasta llenar el tanque, pero entre $\frac{1}{4}$ de tanque y $\frac{3}{4}$ de tanque se prende el calentador.
 - Al llegar al máximo, se cierran las válvulas y el líquido reposa por 3 seg.
 - Se abre la válvula VS2, por donde se va el líquido hasta medio tanque.
 - Se cierran las válvulas y el agitador da 5 vueltas.
 - Se va el líquido restante por VS1.
 - Se repite el proceso.
- 21) Un tanque de almacenamiento de 12 metros de altura tiene una válvula de entrada VI, dos válvulas de salida VS1 y VS2, Una resistencia de calentamiento RES y un agitador accionado por motor eléctrico M. Considerando como nivel mínimo al 5% de su altura y como máximo al 96.7%, se necesita realizar un programa para que se ejecuten las siguientes tareas:
- Ingresa el líquido CONTINUAMENTE hasta llenar el tanque, pero entre $\frac{1}{4}$ de tanque y $\frac{1}{2}$ tanque se enciende el agitador y desde $\frac{1}{2}$ tanque hasta el nivel máximo de tanque se encienden agitador y calentador.
 - Al llegar al máximo, se cierran las válvulas y el agitador se mantiene encendido por 3 seg más.
 - Se abre la válvula VS1, por donde se va el líquido hasta medio tanque.
 - Se va el líquido restante por VS2.
 - Al llegar el líquido al nivel mínimo se espera 3 seg.
 - Se repite el proceso.
- 22) Un tanque tiene dos válvulas de entrada y una de salida. Además, se dispone de un agitador mecánico y un calentador eléctrico. El proceso a desarrollarse es el siguiente:
- Ingresa líquido por la primera válvula de entrada hasta llegar a $\frac{1}{4}$ de tanque.
 - Al llegar al $\frac{1}{4}$ de tanque se abre la segunda válvula, ingresando líquido por las dos hasta llegar a $\frac{3}{4}$ de tanque.
 - Al llegar a los $\frac{3}{4}$ de tanque se cierra la primera válvula y llena el tanque con la segunda.
 - A tanque lleno y con las válvulas cerradas se enciende el elemento calefactor por 15 segundos. Los cinco últimos segundos también se enciende el agitador.
 - Al terminar el tiempo de calentamiento, el líquido reposa por 3 segundos y luego se vacía por la válvula de salida. Se repite el ciclo.
- 23) Un tanque con dos válvulas de entrada y una de salida trabaja adicionalmente con cuatro botones adicionales. Los botones sirven para inicio de proceso, paro, conmutar a $\frac{1}{4}$ de tanque y conmutar a $\frac{1}{2}$ tanque. El tanque llenara por la primera válvula, hasta $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ tanque dependiendo si se ha presionado el segundo o tercer botón. El resto del llenado lo realizará por la segunda

válvula, desde $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ tanque. Para iniciar el proceso se debe presionar el botón de inicio. Al presionar el botón de paro se cierran las válvulas y se detiene el proceso. Al liberar el botón de paro continua el proceso desde donde se detuvo.



- 24) Un tanque con dos válvulas de ingreso, una de salida, calentador y agitador, trabaja con una botonera. El proceso inicia llenando $\frac{1}{2}$ tanque mediante la primera válvula, y completando el llenado por la segunda válvula de entrada. Una vez lleno el tanque calentará hasta 75°C y luego agitará mediante 10 vueltas o viceversa. El orden del calentamiento o agitado se escogerá mediante dos botones en la botonera. El proceso NO INICIARA, hasta que se haya escogido uno de los dos botones. La botonera también tendrá la opción de Paro, la misma que detendrá lo que se esté haciendo una vez presionada y continuará cuando se haya liberado. Además, hay un botón denominado de vaciado, que, al presionarse, cerrará las válvulas de entrada, apagará calentador y agitador y vaciara el tanque, para luego detenerse hasta escoger nuevamente el orden del proceso.