



**ESCUELA DE POSGRADO**

**Curso:**

Proyecto de Sistemas de control

**Tema:**

Proyecto de máquina neumática

**Presentado por:**

CONTRERAS MARTINEZ, DIMEL ARTURO

**Docente:**

Ing.Edwin Avila Cordova

**2016**

**Proyecto : Máquina Neumática para el doblado de planchas delgadas**

Se propone una máquina para el doblado de planchas siguiendo un molde, tal como se muestra en la siguiente figura 1.

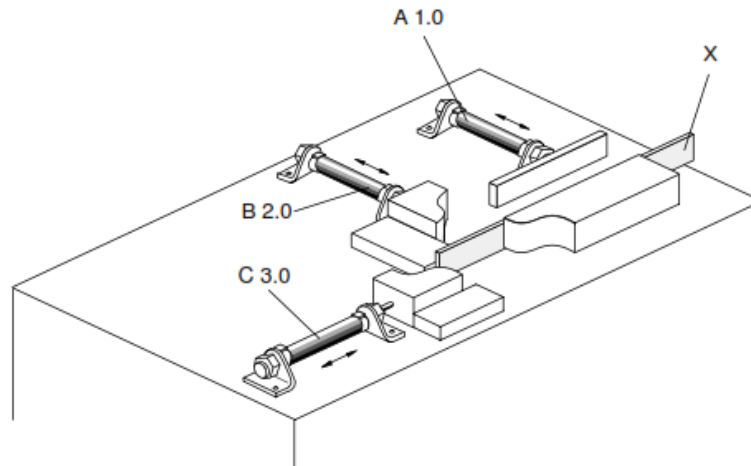


Fig.1 Máquina dobladora de planchas

La máquina utiliza como actuadores 3 pistones de doble efecto, que poseen los siguientes finales de carrera:

Pistones	Final carrera contraído	Final de carrera extendido
A	A0	A1
B	B0	B1
C	C0	C1

Tabla 1 Pistones y finales de carrera

La secuencia a seguir son las siguientes:

- Se activa con un pulsador la secuencia de doblado.
- La activación del pulsador activa un temporizador neumático tipo TON.
- Luego del tiempo T(5seg) se extiende el pistón "A".
- Al llegar el pistón "A" al final de carrera A1, se extiende el pistón "B".
- Al llegar el pistón "B" al final de carrera B1, inmediatamente se contrae.
- Al llegar el pistón "B" al final de carrera B0, se extiende el pistón "C".
- Al llegar el pistón "C" al final de carrera C1, se contrae el pistón "A" y "C".
- Luego de que el pistón "A" y "C" se contraen, se repite el ciclo.

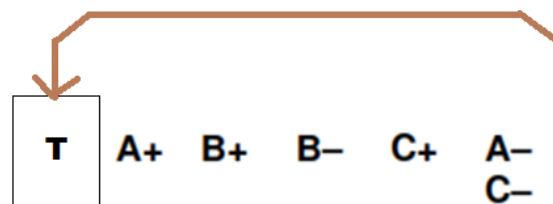


Fig.2 Secuencia requerida

**Consideración:**

Se considera que cuando la plancha ha sido doblada pasa un tiempo “T” para que la plancha doblada sea retirada y se ingrese una nueva plancha por doblar. Luego prosigue el ciclo.

**Circuito Neumático:**

Utilizando el método de Karnaugh se obtiene el siguiente circuito neumático que cumple con la secuencia requerida.

Se dividen en 3 grupos :

- Grupo U : A+ B+
- Grupo V: B- C+
- Grupo W: A- / C-

Además se considera el temporizador al inicio de cada ciclo.

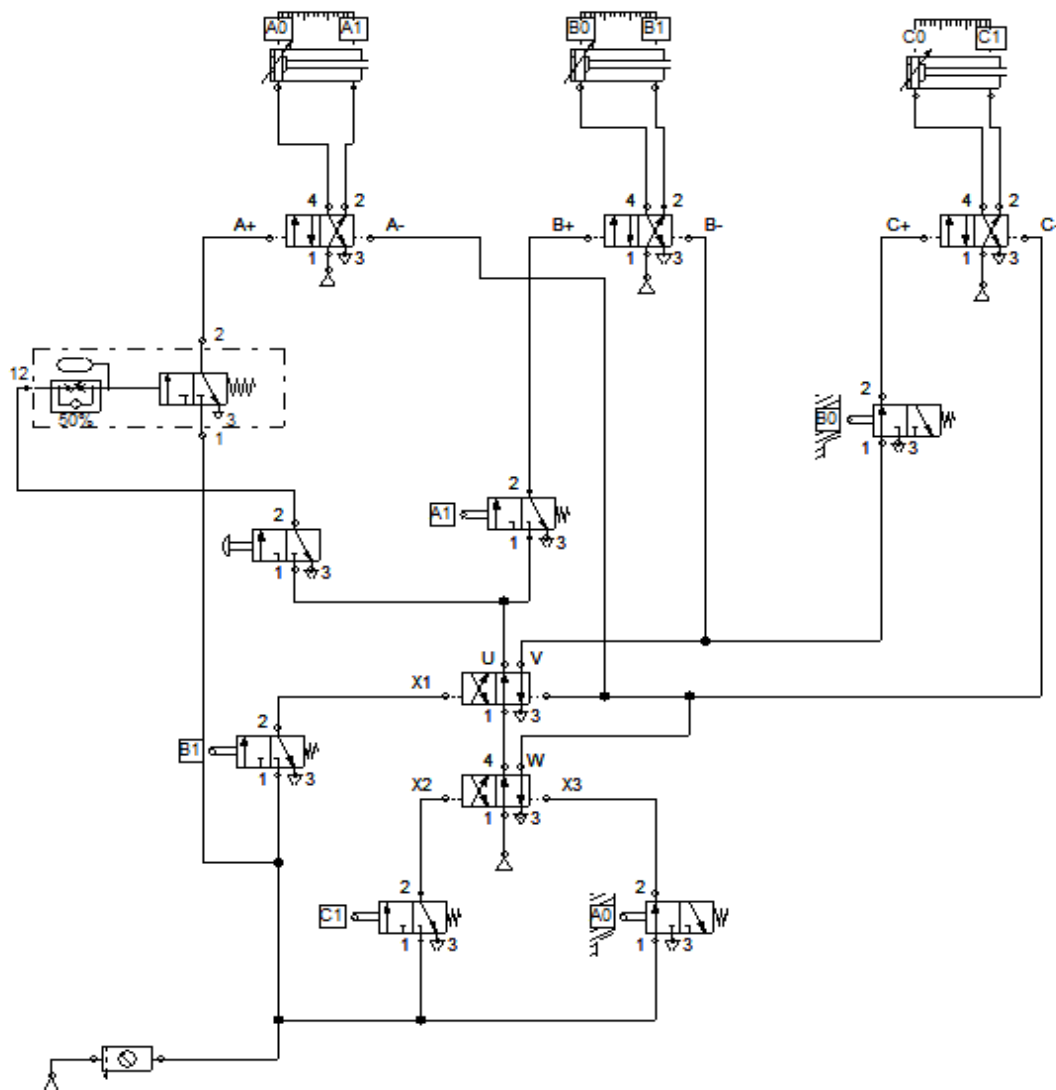


Fig.3 Circuito neumático propuesto

Niveles del circuito neumático:

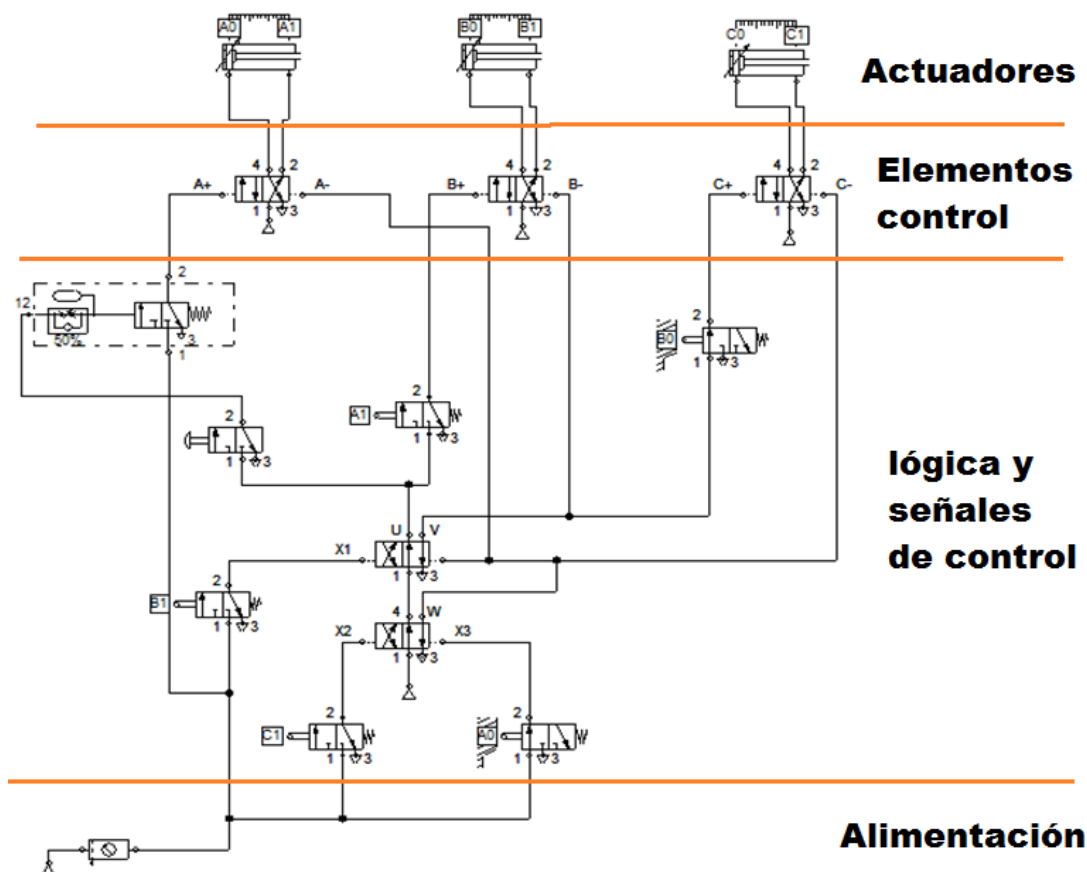


Fig.4 Niveles del circuito neumático

Debido a que los elementos que proporcionan señales de control y la lógica de los grupos junto con el temporizador están muy relacionados, se formó un nivel que abarque a los dos niveles mencionados (señales y lógica).

**Simulación:**

Se realiza la simulación en el Software FESTO FluidSIM Pneumatic.

En el estado inicial del circuito neumático, los 3 pistones están contraídos y el temporizador en estado de reposo.

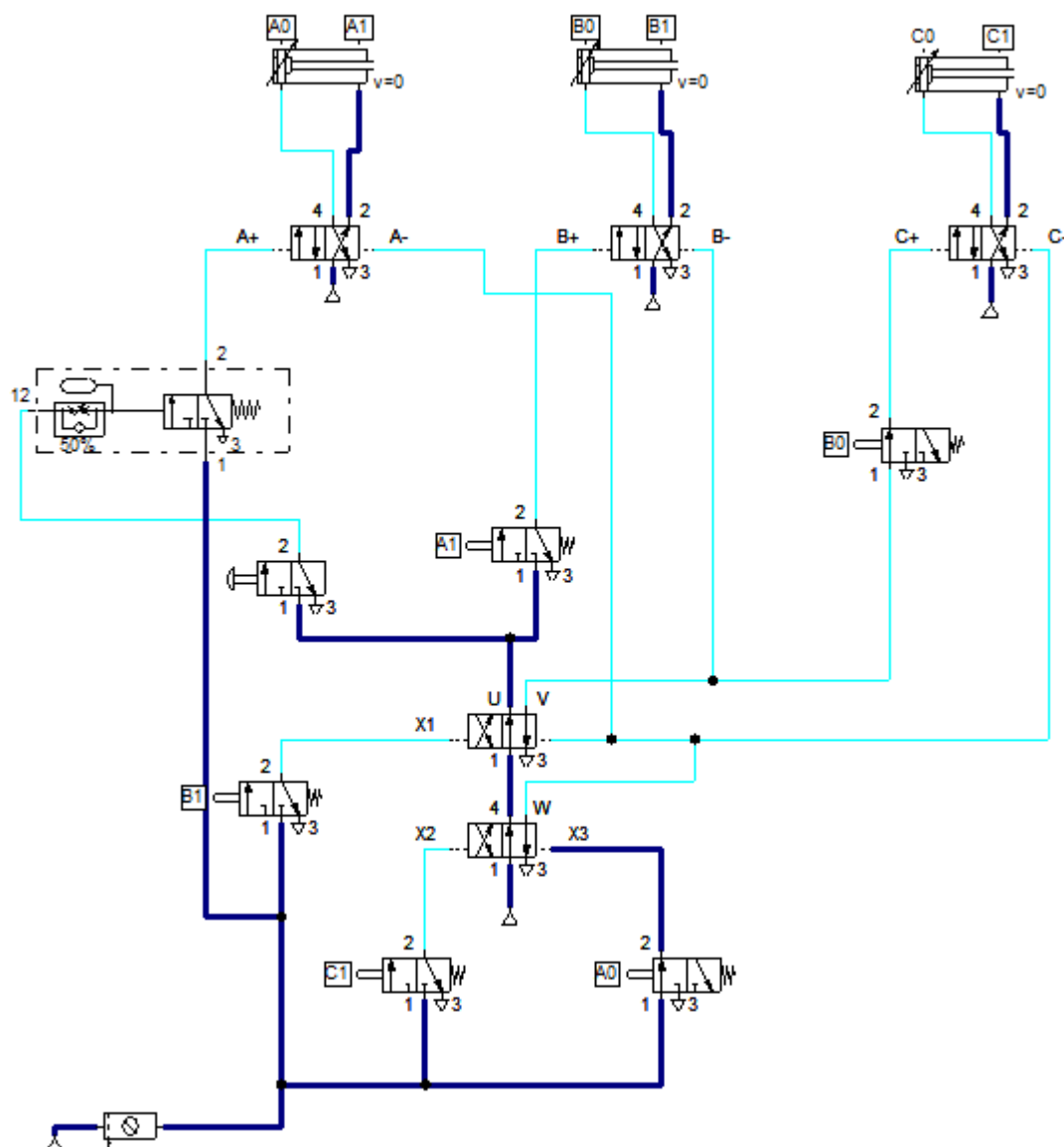


Fig.5 Inicio del circuito neumático

Al presionar el pulsador (sin retorno por muelle) se presuriza el temporizador por la línea 12.

Luego que pase el tiempo Seteado en la válvula temporizadora enviará presión a la línea de A+.

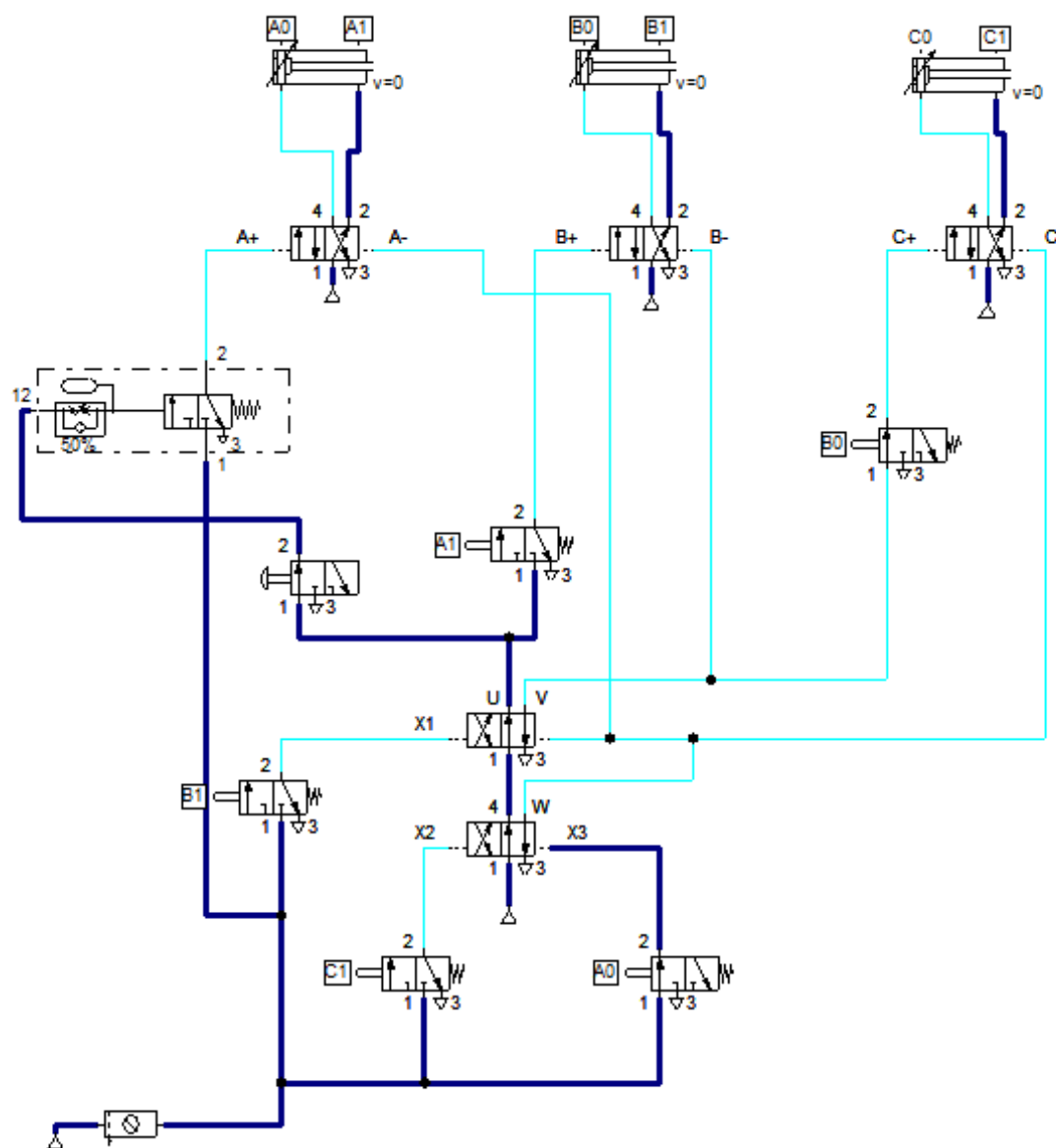


Fig.6 Presionado del botón e inicio del ciclo

Al extenderse el pistón “A”, se activa el final de carrera A1, tal como se muestra en la figura 6.

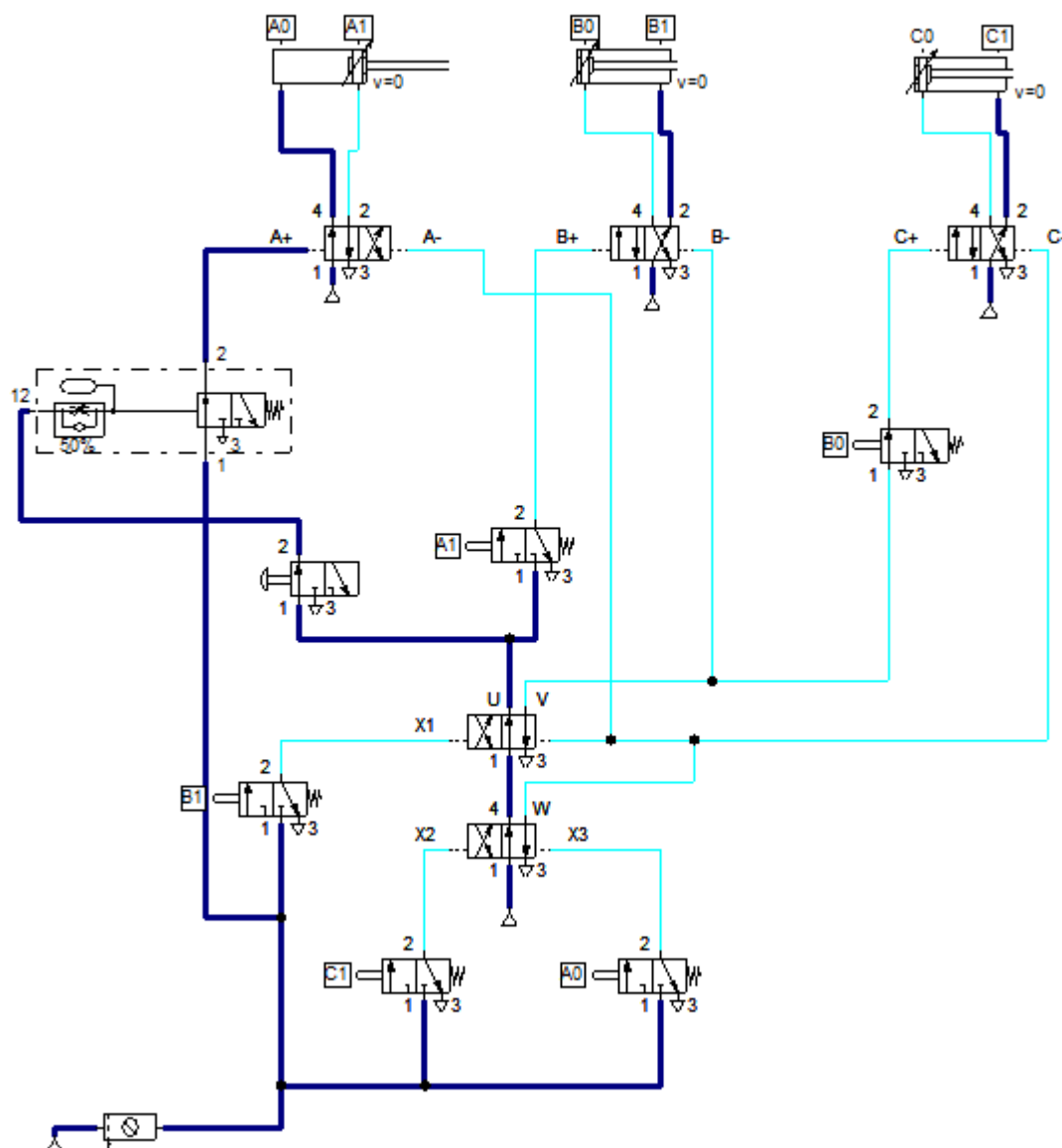


Fig.7 Salida del temporizador que extiende el pistón "A"







Al contraerse el pistón “B” estando en el grupo “V”, se expande el pistón “C”.

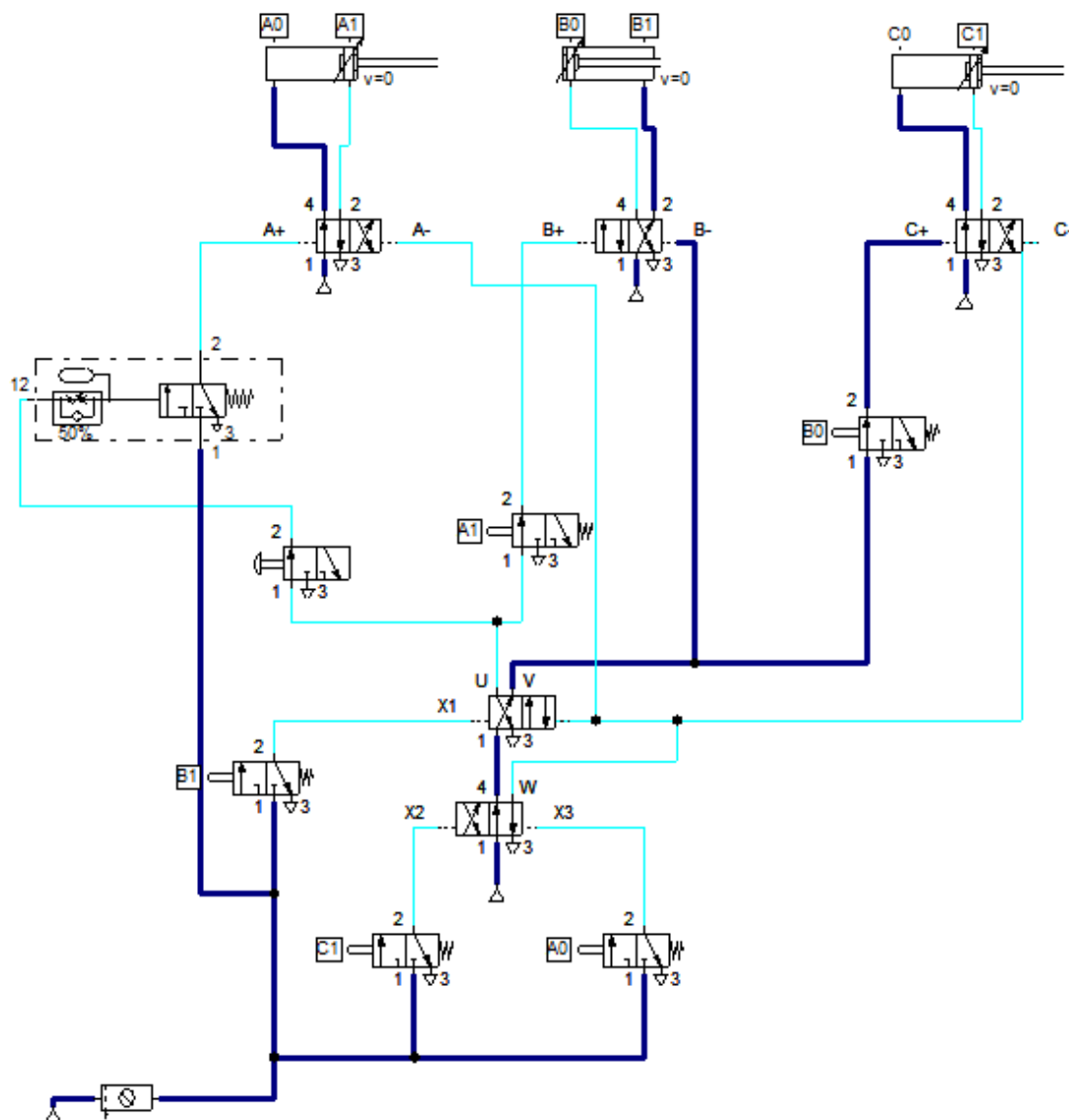


Fig.10 Extensión del pistón "C"

Al expandirse el pistón "C" se activa el final de carrera C1, ésto hace que se pase al grupo "W".

Al habilitarse el grupo "W" automáticamente se contrae el pistón "A" y pistón "C".

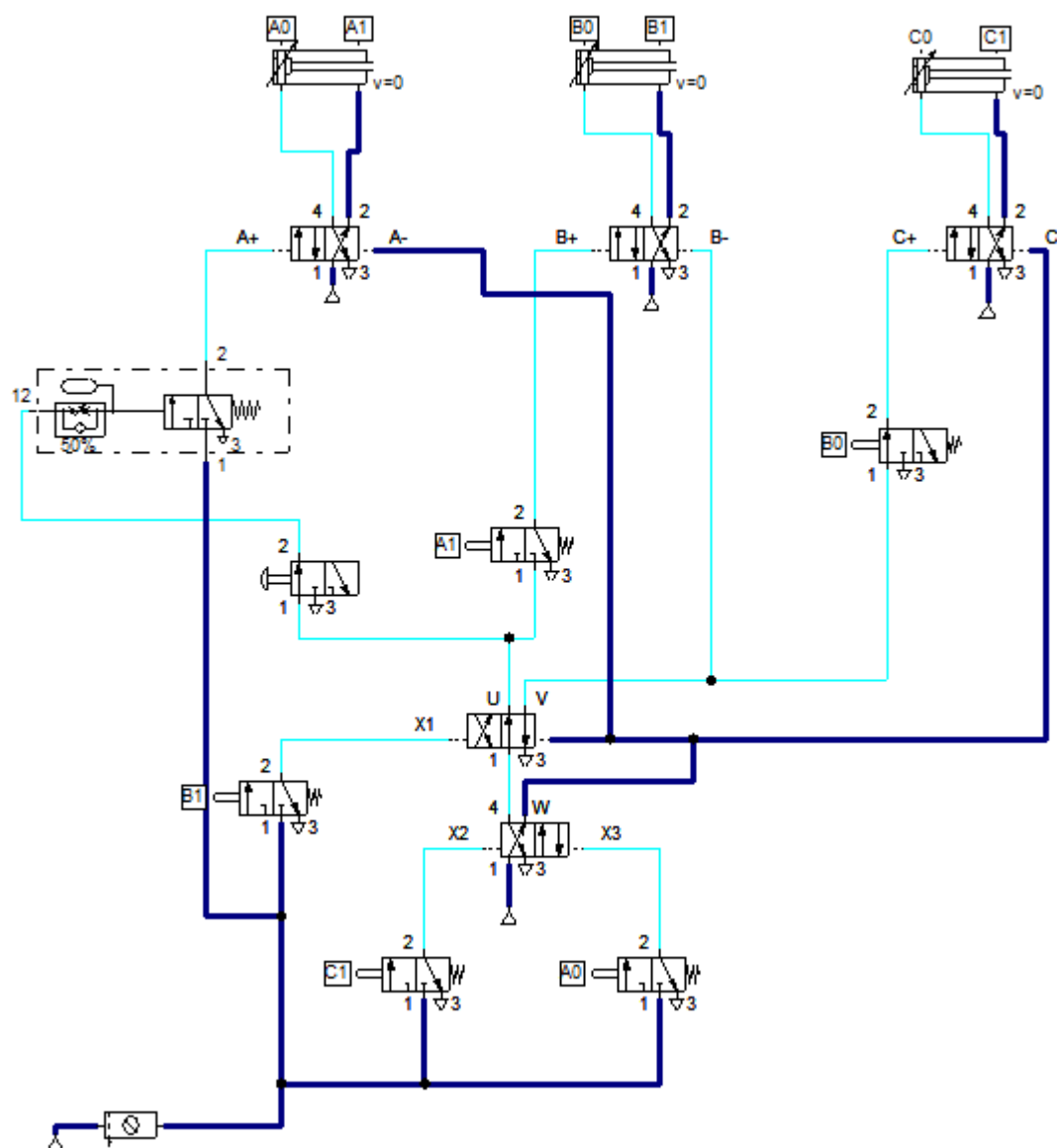


Fig.11 Contracción del pistón "A" y "C"

**Diagrama de estados:**

El diagrama de estados es la secuencia de movimientos que siguen los pistones:

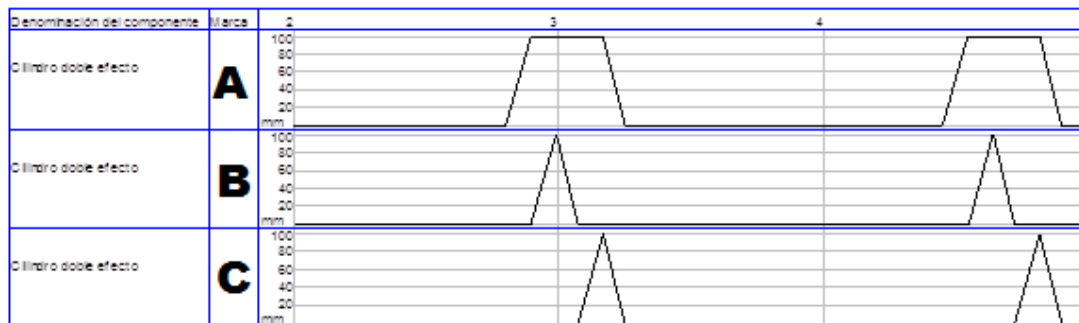


Fig.12 Diagrama de estados

**Recursos neumáticos utilizados:**

- Actuadores
  - 3 Pistones de doble efecto
- Válvulas de control
  - 3 válvulas 4x2 ó 5x2 (para los 3 pistones A – B - C)
- Válvulas de lógica
  - 1 válvula temporizadora
  - 2 válvulas 4x2 (para los 3 grupos considerados U-V-W)
- Emisoras de señales
  - 1 válvula pulsador (START)
  - 5 válvulas 3x2 de final de carrera.(A0– A1 –B0 –B1 –C1)
- Otros
  - 1 Unidad de mantenimiento
  - 1 Compresora
  - Mangueras de conexión

**Implementación:**

La selección de los elementos necesarios, se realiza de acuerdo a las dimensiones y potencia de la máquina. Como elementos referenciales para una posterior selección más detallada son:

- Pistón de doble efecto:



Fig.13 Pistón de doble efecto FESTO

- Válvulas 4x2:



Fig.14 Válvula de control 4x2 FESTO.

- Válvulas 3x2 final de carrera:



Fig.15 Válvula 3x2 FESTO activado por final de carrera

- Válvula pulsador



Fig.16 Válvula 3x2 activado por pulsador

- Válvula temporizadora



Fig.17 Válvula 3x2 con temporizador

- Unidad de mantenimiento



Fig.18 Unidad de mantenimiento.

- Compresor de aire



Fig.19 Compresor de aire FESTO