

CAPÍTULO VI

SIMULACIÓN

En este capítulo se explicará de una manera ilustrativa el funcionamiento del mecanismo de corte y exprimido, para esto se generó la simulación y posteriormente se fue capturando en imágenes el proceso paso a paso.

En la figura 6.1 se muestra el mecanismo en reposo.

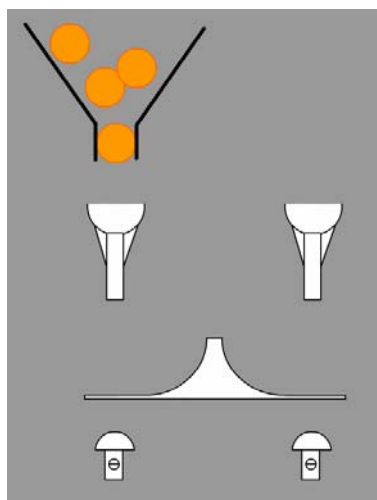


Figura 6.1
Mecanismo en reposo

La figura 6.2 nos indica que el proceso comenzó ya que ha caído la primera naranja al dispositivo de sujeción.

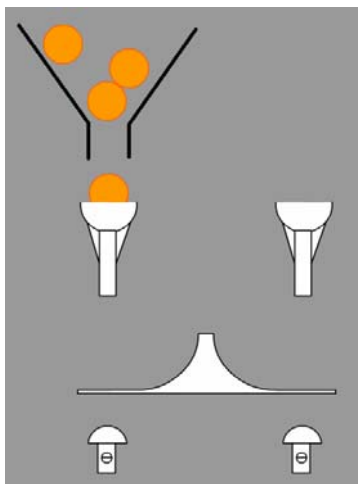


Figura 6.2
Inicio del proceso de exprimido

Una vez que se tiene la naranja en la posición deseada, el par de hembras empieza a girar hasta encontrarse una con la otra en la parte media y así impedir que la naranja se caiga para posteriormente realizar el corte. En las figuras 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6 se muestran los pasos del giro de las hembras hasta llegar a la parte media del mecanismo.

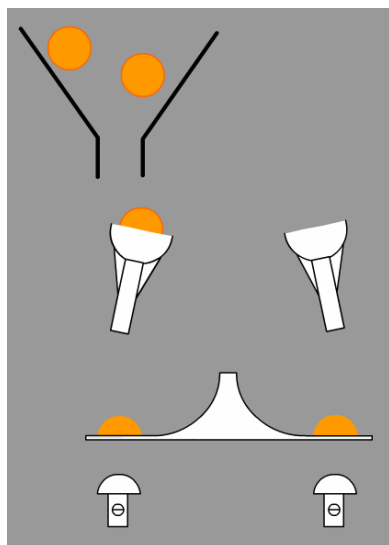


Figura 6.3
Paso #1 del giro de las hembras

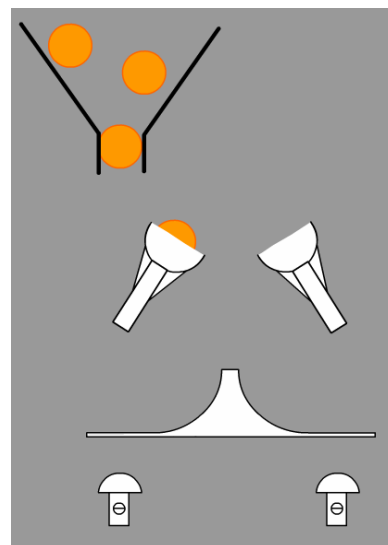


Figura 6.4
Paso #2 del giro de las hembras

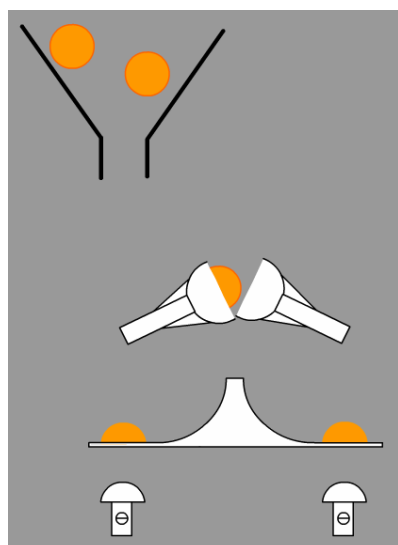


Figura 6.5
Paso #3 del giro de las hembras

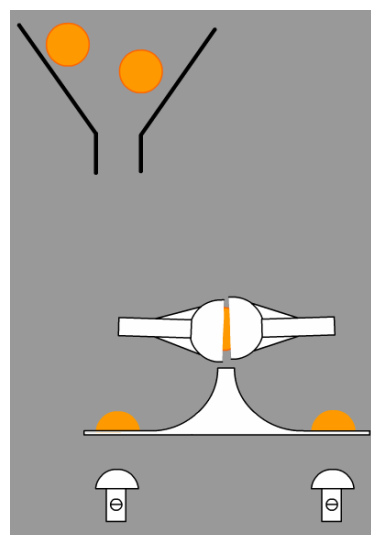


Figura 6.6
Paso #4 del giro de las hembras

Una vez que las hembras han llegado a la parte media del mecanismo, la naranja se encontrará con la cuchilla que realizará el corte, como se mencionó anteriormente la cuchilla es triangular y se halla sobre la rampa en la parte central. El corte se lleva a cabo con el mismo movimiento que generan las hembras, y con ayuda de los pistones neumáticos que generan el movimiento de las hembras con una fuerza de 20 kg., se logra crear el corte de la naranja. En las figuras 6.7, 6.8 y 6.9 se muestra esta operación de corte.

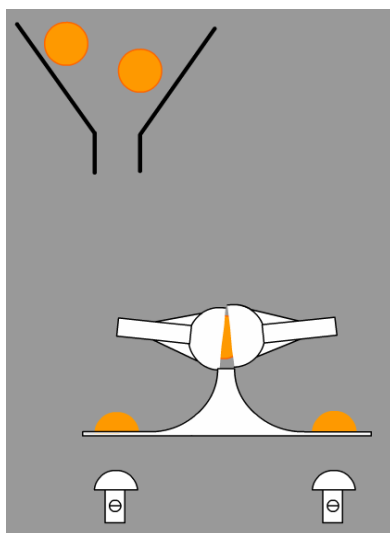


Figura 6.7
Proceso de corte, paso #1

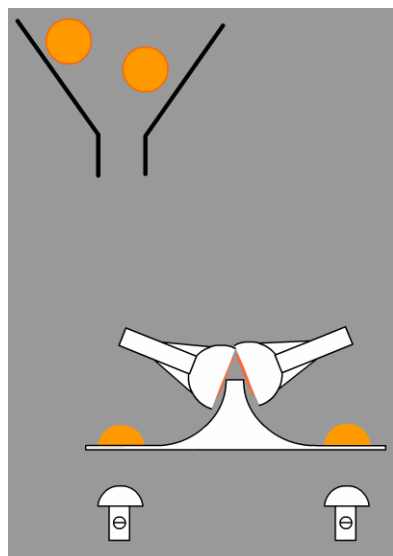


Figura 6.8
Proceso de corte, paso #2

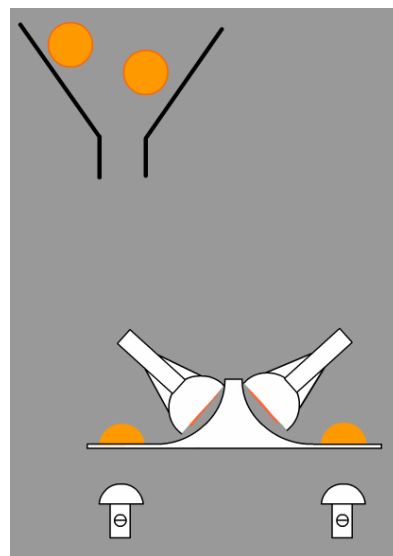


Figura 6.9
Proceso de corte, paso #3

Una vez que se llevó a cabo el corte de la naranja, cada mitad continúa su camino en sentidos opuestos hasta que las hembras crean un ángulo de 180° con respecto al inicio del giro. En este mismo movimiento las hembras enviarán las cáscaras de la naranja exprimida anteriormente hasta el almacenador de basura. En las figuras de la 6.10 a la 6.15 se muestran los pasos del giro de las hembras hasta los 180° y la manera en que estas empujan las cáscaras hacia el depósito de basura.

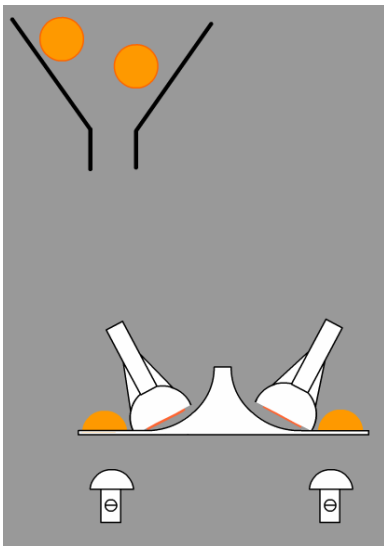


Figura 6.10
Giro y desalojo de cáscara #1

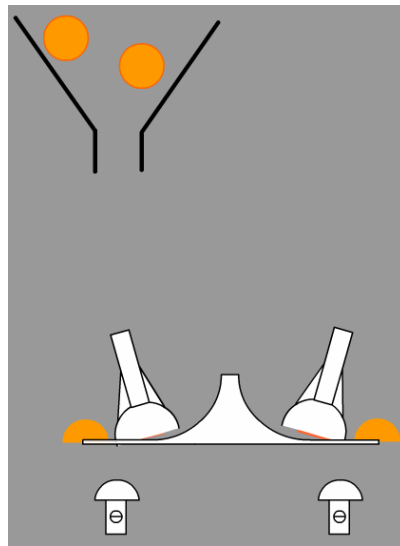


Figura 6.11
Giro y desalojo de cáscara #2

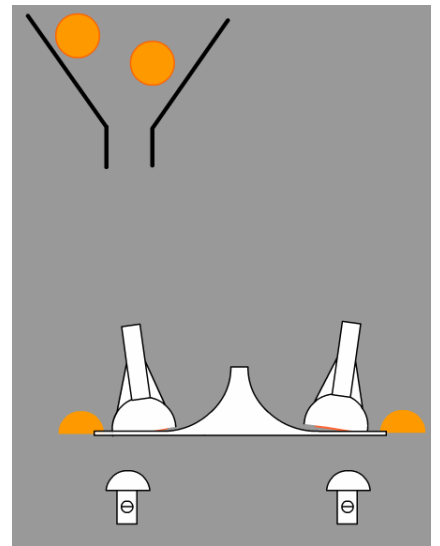


Figura 6.12
Giro y desalojo de cáscara #3

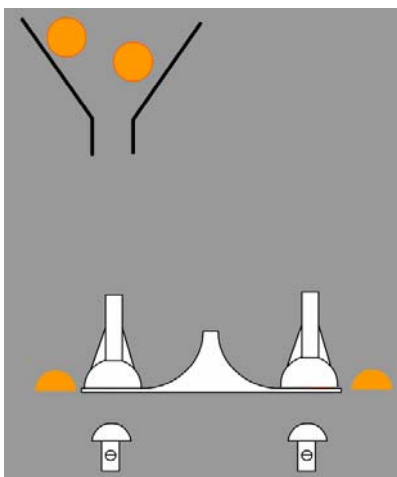


Figura 6.13
Giro y desalojo de cáscara #4

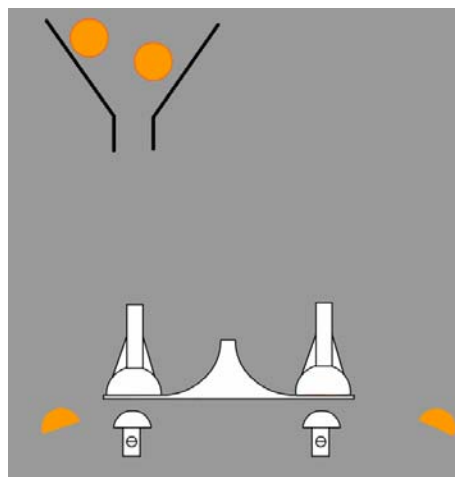


Figura 6.14
Giro y desalojo de cáscara #5

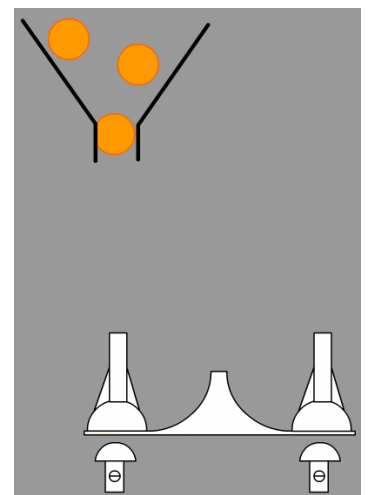


Figura 6.15
Hembras a 180°

Teniendo a las hembras a 180° de su posición inicial, descenderán junto con la rampa, hasta que el par de hembras embone con el par de machos y expriman cada una de las mitades para así obtener el jugo. En las figuras 6.16, 6.17 y 6.18 se muestran los pasos de la operación de exprimido.

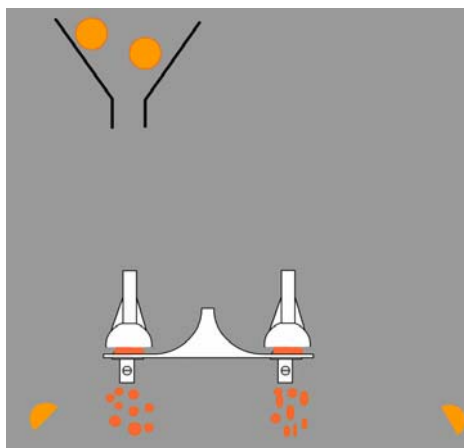


Figura 6.16
Proceso de exprimido #1

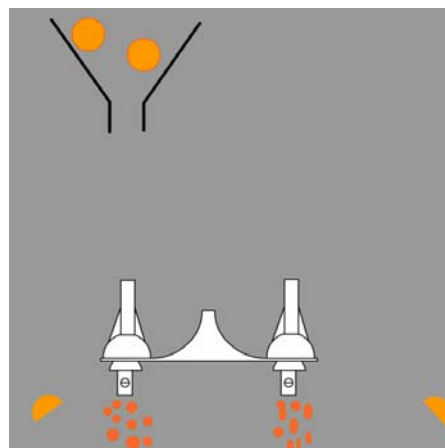


Figura 6.17
Proceso de exprimido #2

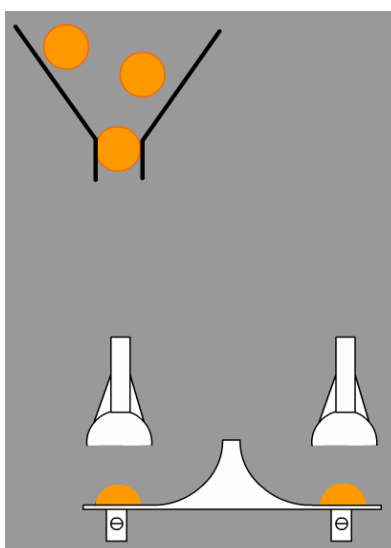


Figura 6.18
Proceso de exprimido #3

Una vez que la naranja fue exprimida, las hembras y la rampa regresan a su posición inicial para repetir el proceso, sin embargo regresan a destiempo, primero suben y regresan las hembras, dejando la cáscara exprimida sobre la rampa. Se debe hacer hincapié en que las cáscaras de la naranja exprimida anteriormente permanecen en la rampa, para que en el siguiente ciclo sean arrojadas a los ductos que las llevarán al depósito de basura. De la figura 6.19 a la figura 6.23 se ilustra la manera en que el proceso regresa a su posición de origen para repetir la operación. En estas imágenes se observa el detalle de la cáscara en espera de ser arrojada a su destino final.

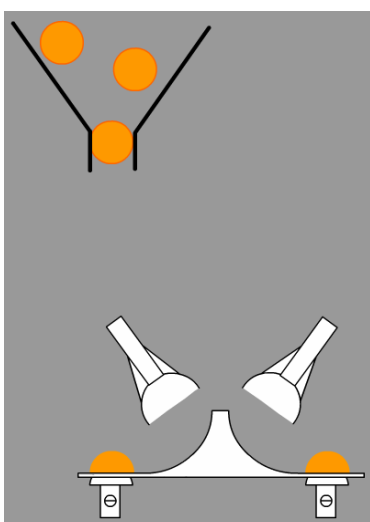


Figura 6.19
Retorno del proceso #1

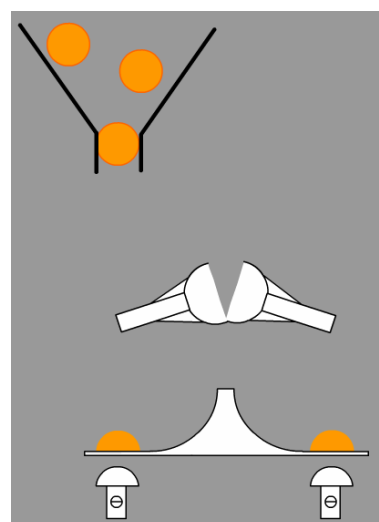


Figura 6.20
Retorno del proceso #2

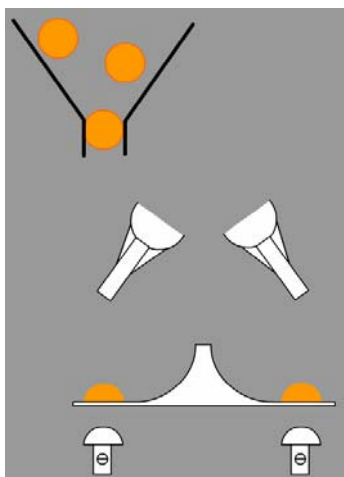


Figura 6.21
Retorno de proceso #3

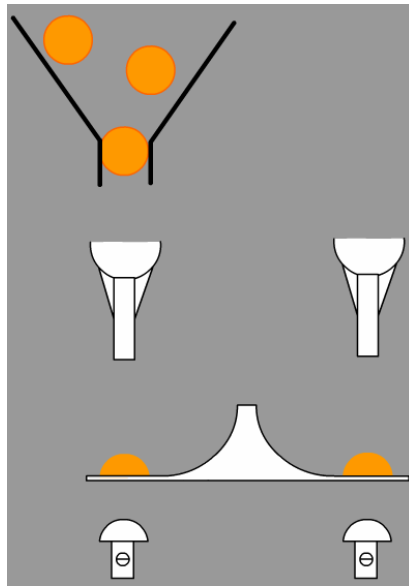


Figura 6.22
Retorno de proceso #4

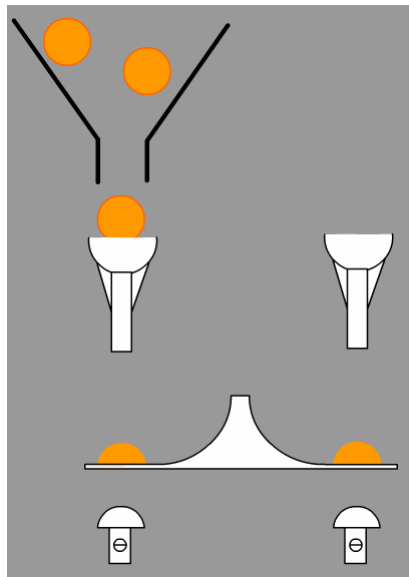


Figura 6.23
Inicio del proceso nuevamente y
cáscara exprimida en reposo

Después de haber sido explicado paso por paso el mecanismo de exprimido que estará en contacto con las naranjas, se continuará exponiendo el mecanismo que estará en la parte posterior de la máquina, esto es, el sistema electro-neumático.

La figura 6.24 muestra el mecanismo en reposo:

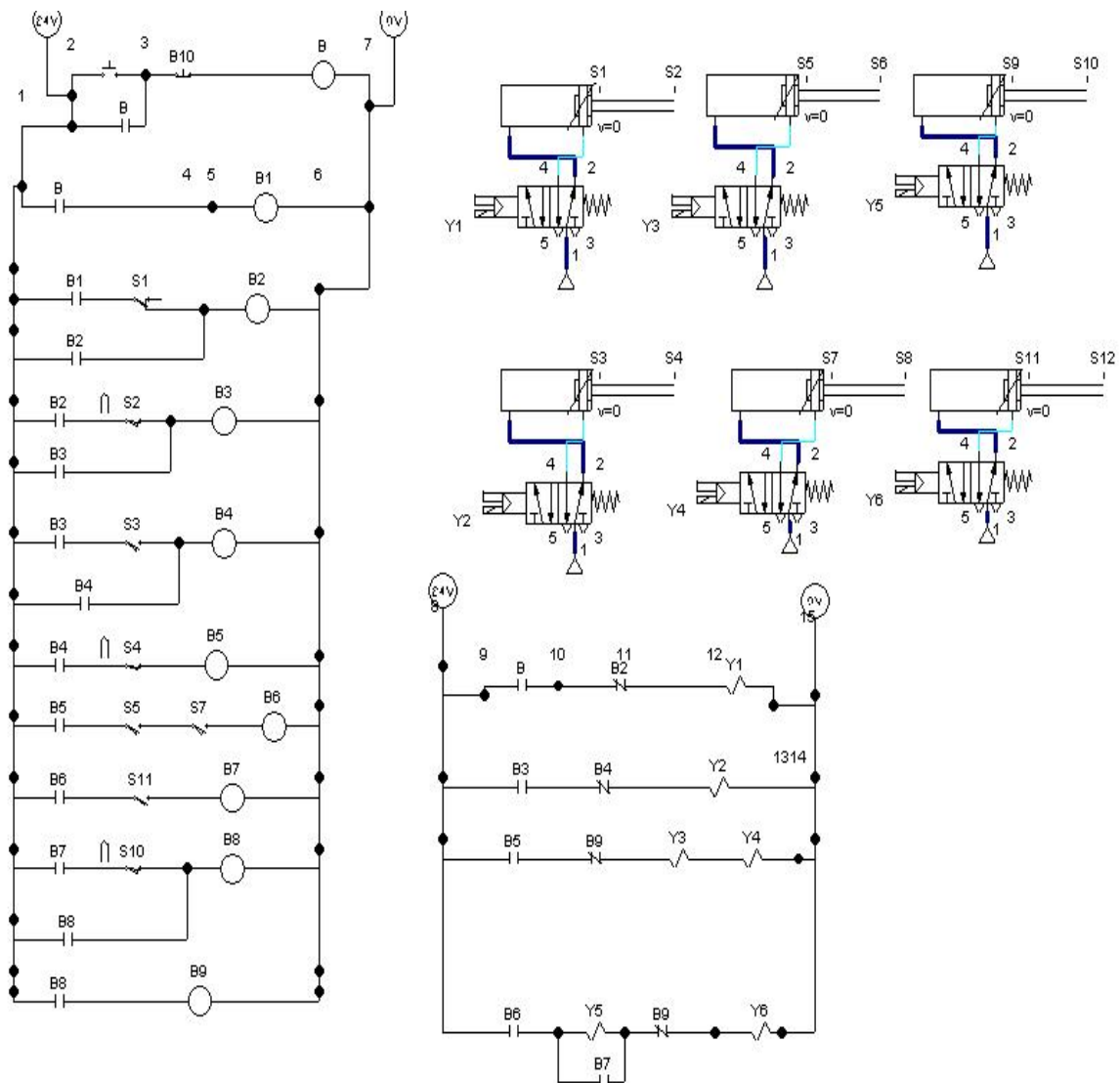


Figura 6.24
Diagrama electro-neumático en reposo

El diagrama anterior nos muestra la parte eléctrica y neumática del sistema a utilizar. En la parte eléctrica se cerrarán circuitos para dejar pasar corriente y así generar la activación de los cilindros. Como se comentó anteriormente, los cilindros serán activados por medio de solenoides (Y). Cuando sean activados los cilindros, los sensores harán la función de dar pulsos eléctricos para cerrar circuitos y así generar la secuencia que se necesita. Los sensores se muestran en el diagrama como “S” y los relés como “B”. Los elementos están conectados en el diagrama eléctrico y en el neumático, así que cuando uno se active en el diagrama eléctrico se activará en el neumático.

De acuerdo al número de los sensores están ordenados los cilindros, es decir, el cilindro 1 tiene los sensores 1 y 2, el cilindro 2 tiene los sensores 3 y 4, y así respectivamente. El cilindro 1 es el que permitirá el paso de las naranjas para distribuir las una a una. El cilindro 2 es el que dejará el paso libre de una naranja hacia el mecanismo de exprimido, esto es, hacia la hembra. El cilindro 3 y 4 son los encargados de mover las cremalleras, es por esto que su trabajo será completamente sincronizado. El pistón 5 es el pistón de mayor capacidad, este pistón es el que generará la fuerza de exprimido sobre la naranja. El último pistón, el número 6, es el que moverá la rampa, dicho pistón estará sincronizado a la entrada con el pistón grande, ya que descenderán al mismo tiempo, pero al momento de ascender, este pistón subirá después, y su movimiento coincidirá con el de los pistones que mueven a las cremalleras.

En la figura 6.25 se muestra el circuito cuando se activa el primer solenoide, esto es, cuando el primer pistón genera movimiento.

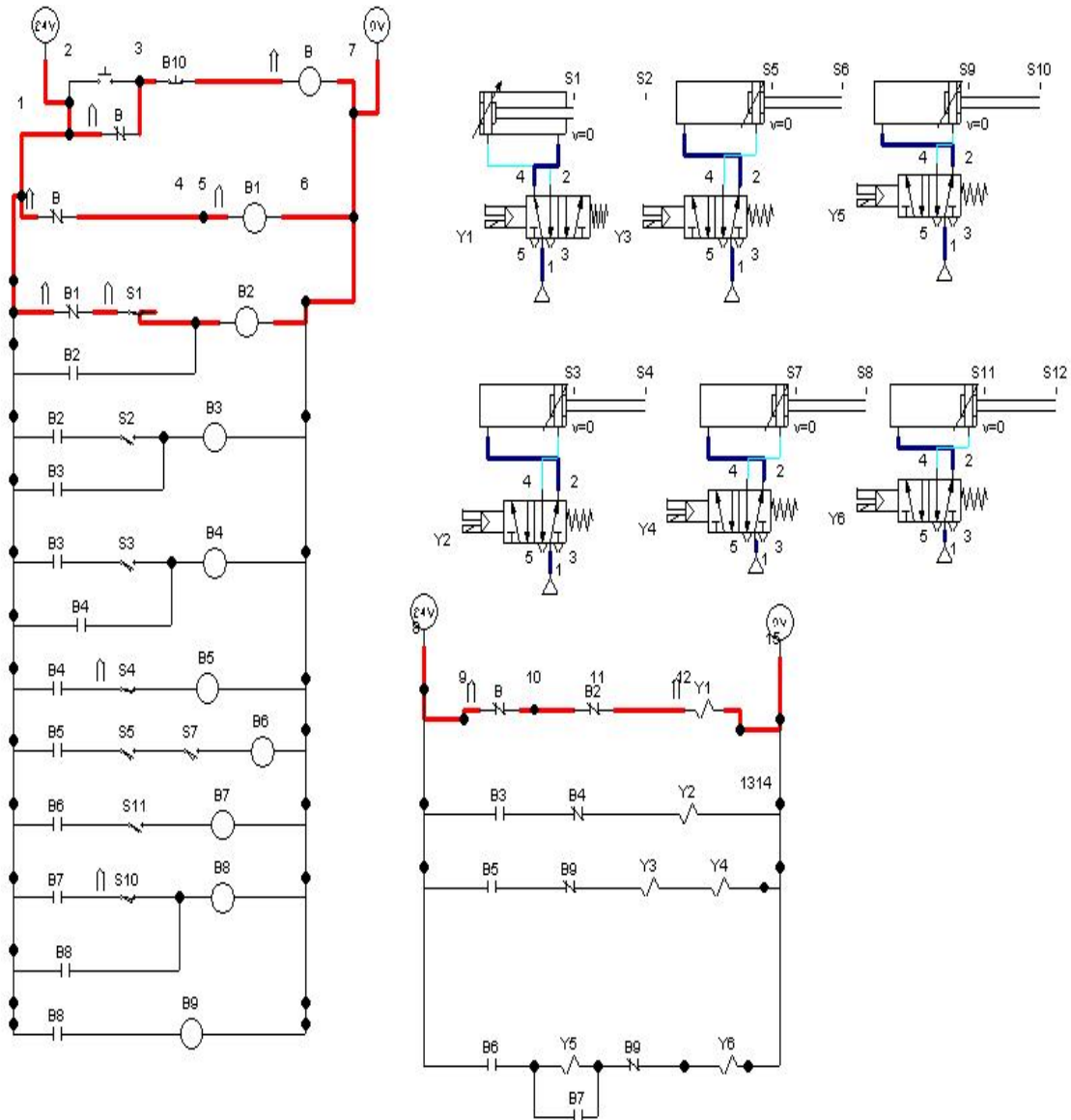


Figura 6.25
Primer movimiento del pistón 1

En el movimiento marcado anteriormente, se activa el sensor 1, para que de esta forma continúe el circuito.

En la figura 6.26, el pistón número 1 regresa a su posición original para impedir el paso de más de una naranja. De esta forma se activa el sensor 2 para dar la siguiente orden.

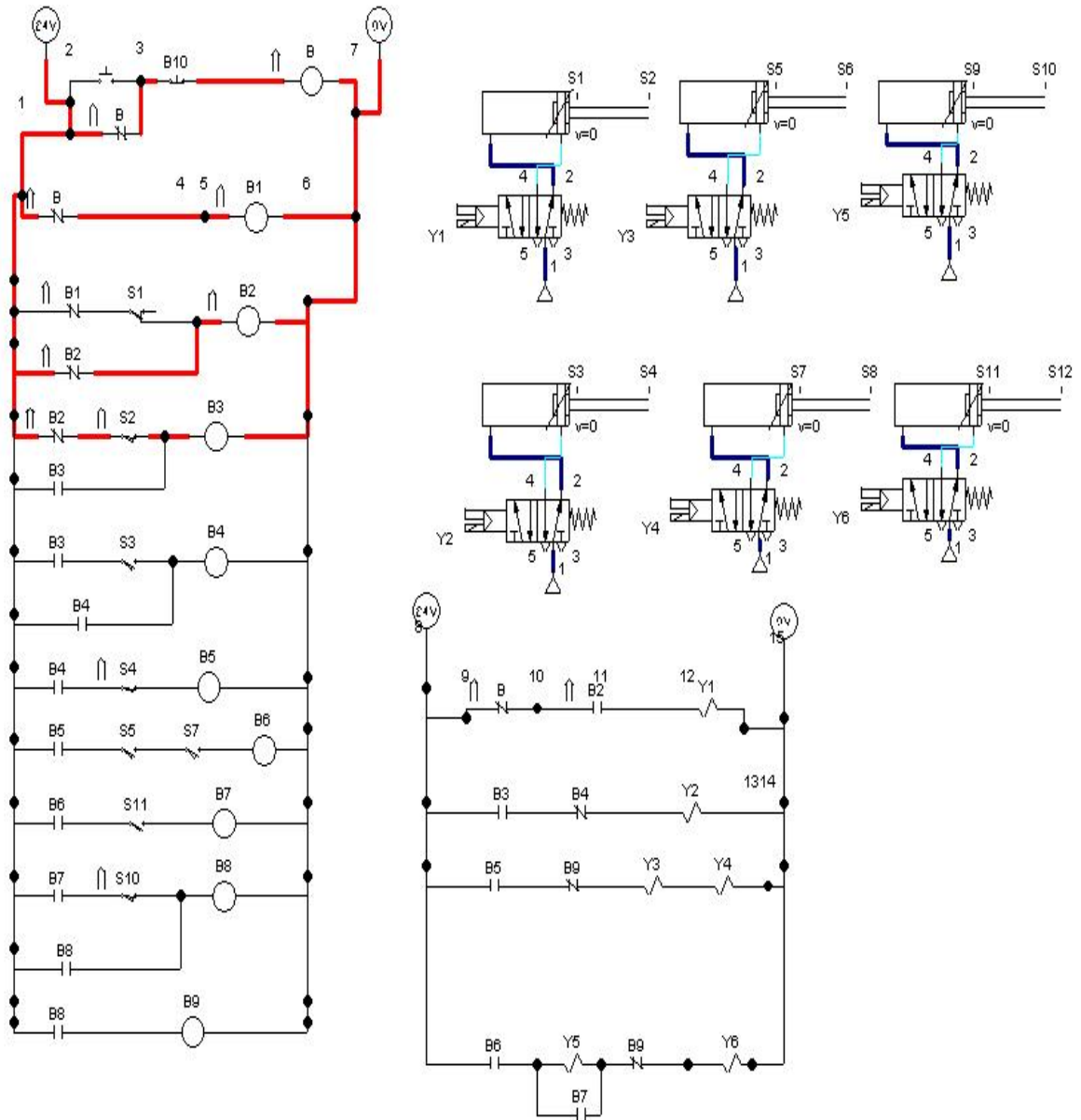


Figura 6.26
Regreso del pistón 1 a su posición original

En la figura 6.27 se activa el segundo solenoide, para así mover el pistón 2 y dejar libre el paso de la naranja.

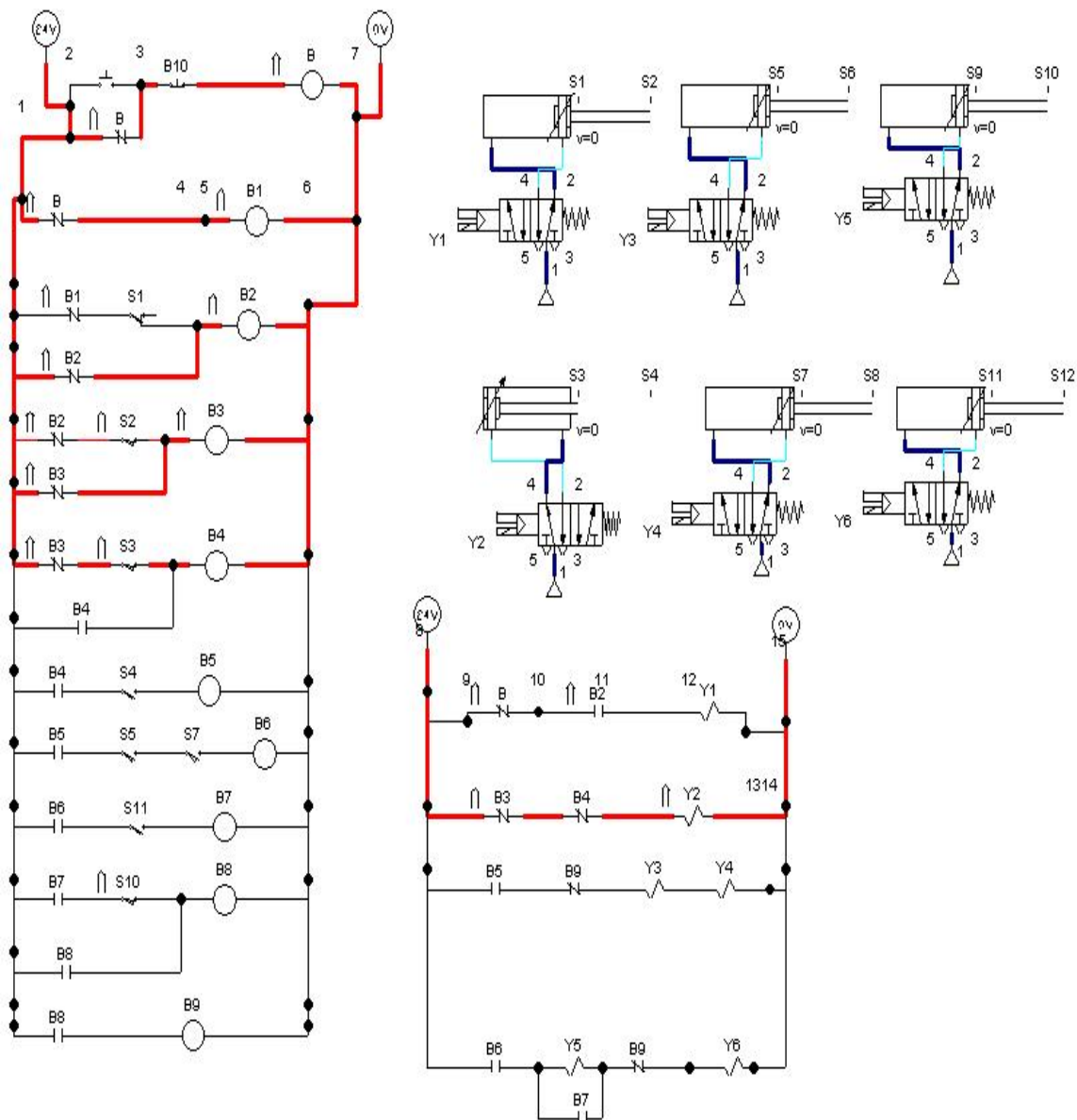


Figura 6.27
Primer movimiento del pistón número 2

En la figura 6.28 se muestra cómo regresa a su posición original el pistón número 2 después de haber sido activado el tercer sensor. Cuando el segundo pistón regresa, activa el

sensor número 4, el cual se encarga de dar la orden a los pistones 3 y 4 de hacer su respectivo movimiento.

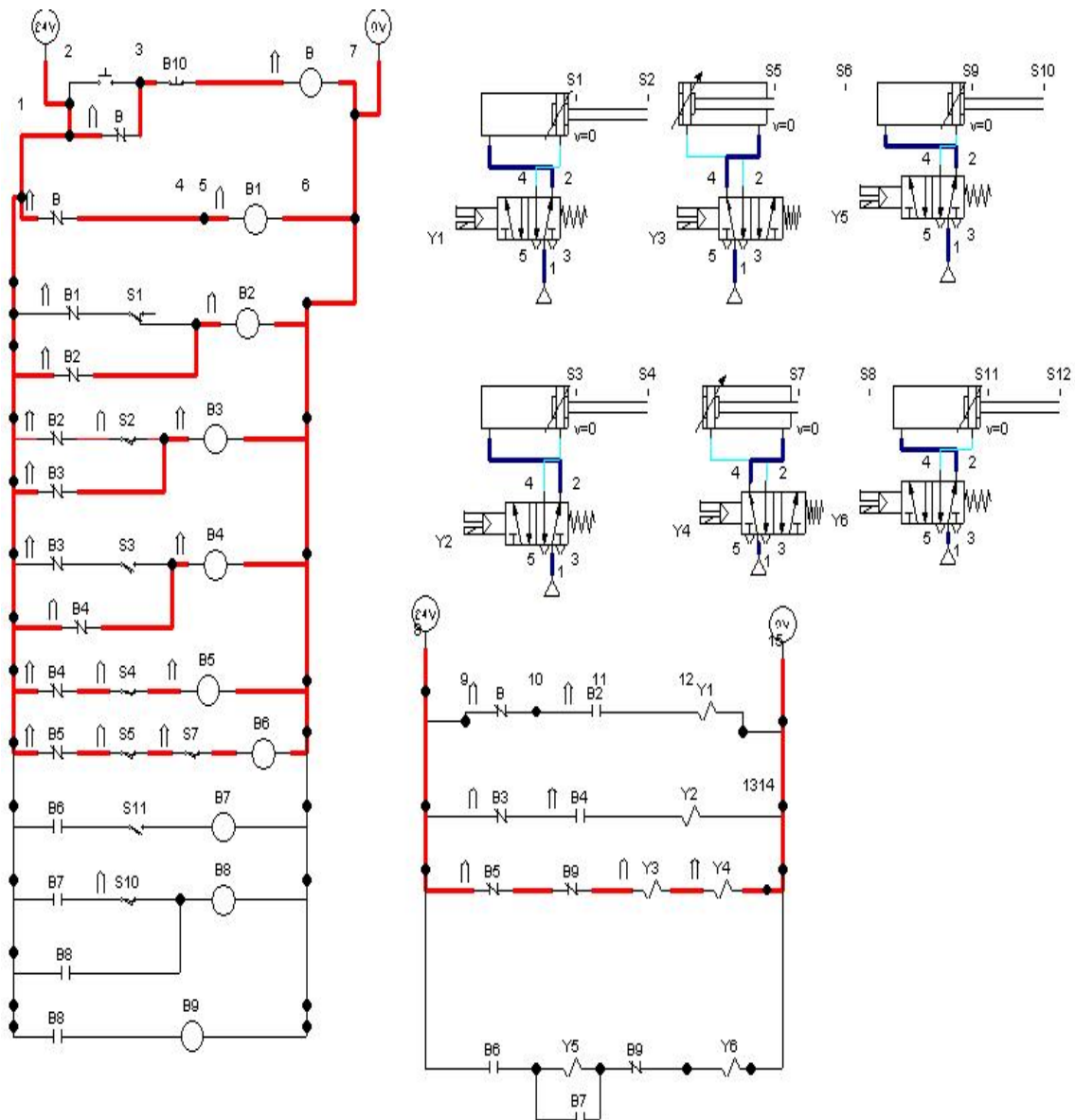


Figura 6.28

Segundo movimiento del pistón 2 y primer desplazamiento de los pistones 3 y 4

Como se ha explicado, los pistones 3 y 4 harán que las cremalleras cumplan su función. Así que cuando dichos pistones finalicen su primer desplazamiento, darán la orden

a los pistones 5 y 6 (el pistón grande y el pistón de la rampa) que se desplacen sincronizadamente. Dicho movimiento se ilustra en la figura 6.29.

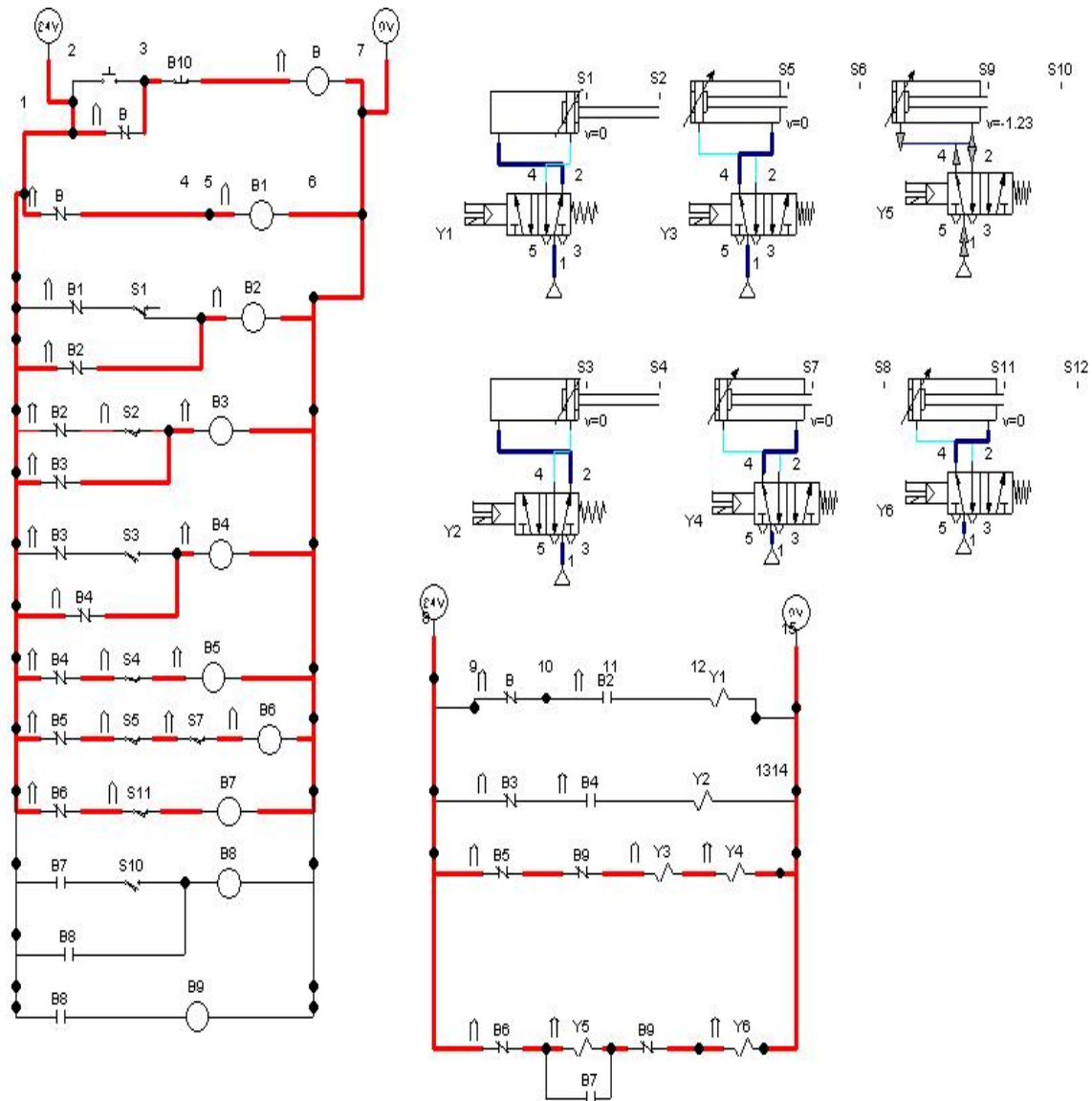


Figura 6.29

Desplazamiento sincronizado de los pistones 5 y 6

Una vez exprimida la naranja, el sensor número 11 dará la señal para que el pistón grande regrese a su posición original. Este movimiento permitirá a las cáscaras de la naranja alojarse ya exprimidas en la rampa. El movimiento descrito anteriormente se muestra en la figura 6.30.

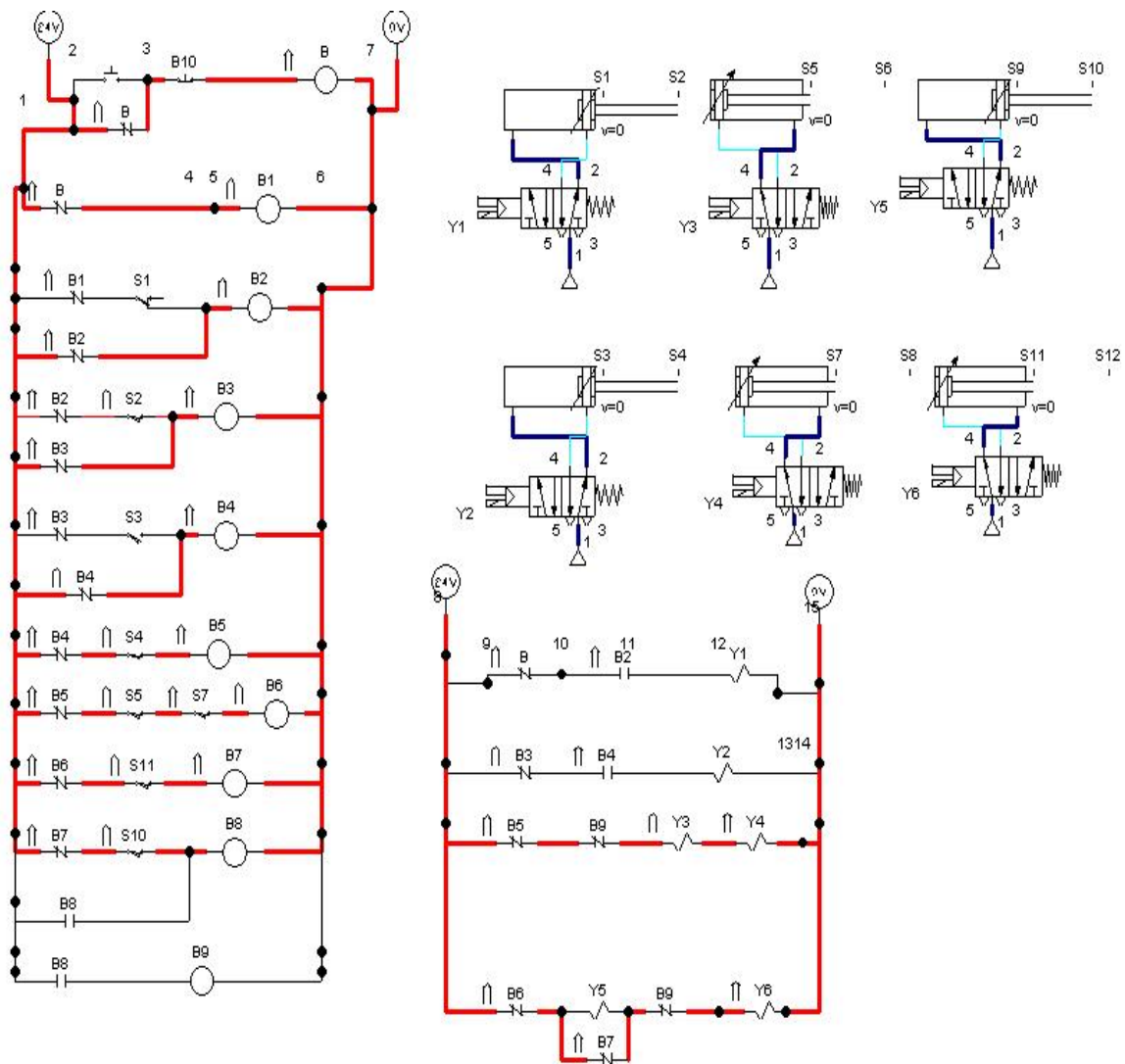


Figura 6.30

Segundo desplazamiento del pistón número 5

Cuando el pistón grande regresa a su posición original, activa el sensor número 10, el cual dará la señal a los pistones 3,4 y 6 de regresar a su posición original, esto es, subir la rampa y hacer girar de regreso las hembras. Este movimiento será el último y después del cual se reiniciará el circuito. (figura 6.31).

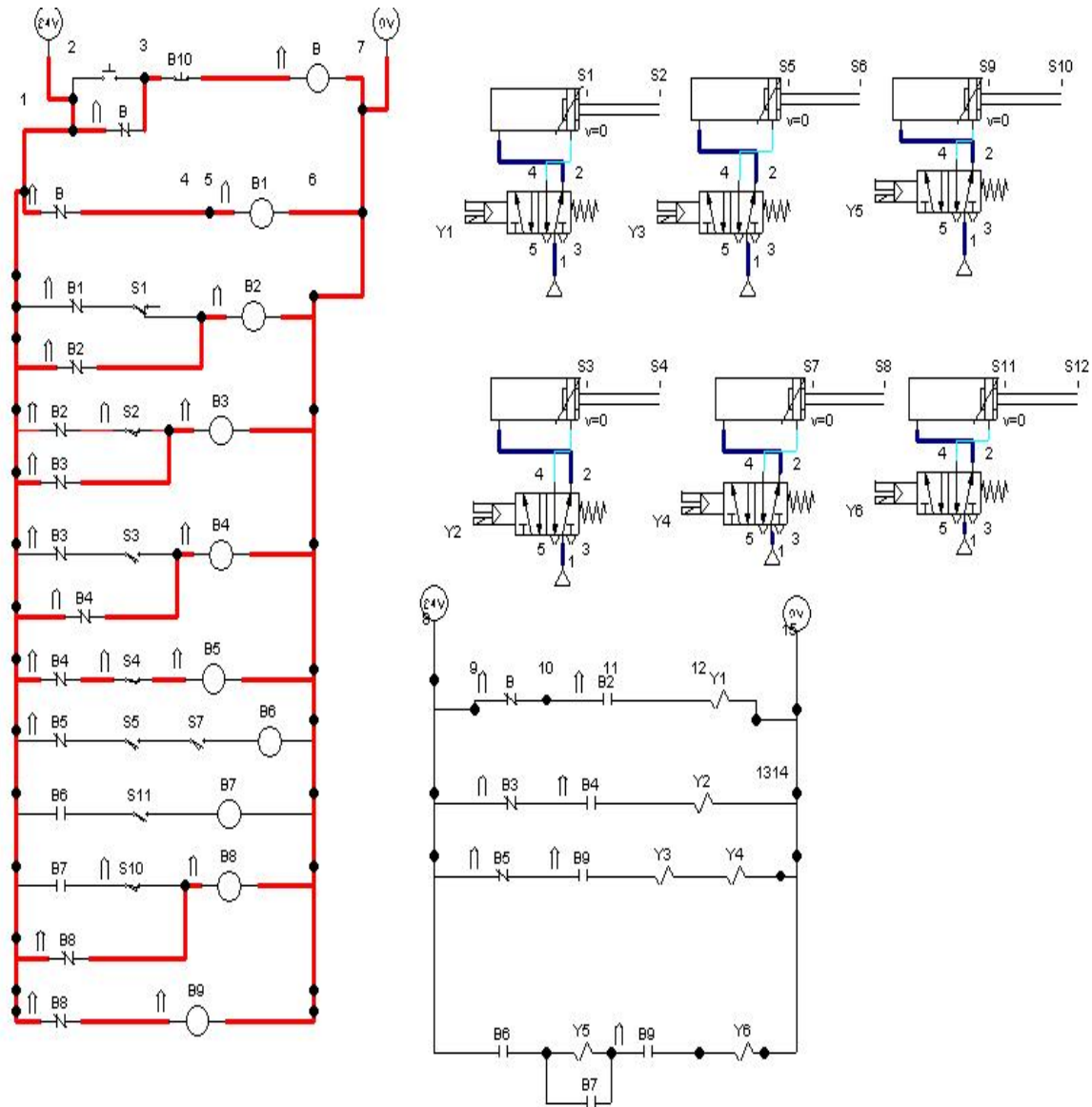


Figura 6.31

Los pistones 3,4 y 6 regresan a su posición original

Cabe señalar que el circuito será iniciado con el accionamiento de un PLC que estará programado con un contador interno. Este contador tendrá tres números guardados, 3, 5 y 10. Estos números corresponderán a naranjas que serán exprimidas de acuerdo a la orden que se le haya indicado al PLC. Como se comentó anteriormente, la máquina tendrá tres opciones de producto, un cuarto de litro, medio litro y un litro. Debido a que el

almacenaje de jugo es una opción no viable, se recurrirá a cubrir estas cantidades de volumen con número de naranjas, es decir, tres naranjas corresponden a un cuarto de litro; 5 naranjas corresponden a medio litro y 10 naranjas corresponden a un litro de jugo. El volumen final del jugo variará debido a que existen naranjas con menor o mayor cantidad de jugo que el promedio, pero para obtener jugo fresco se decidió que era una buena opción hacer el exprimido por número de naranjas. De esta manera, el PLC hará que el sistema electro-neumático se reinicie de acuerdo a el botón que se haya apretado, esto es, se ciclará tres, cinco o diez veces.