



SIMULADOR DE PLC LogixPro.

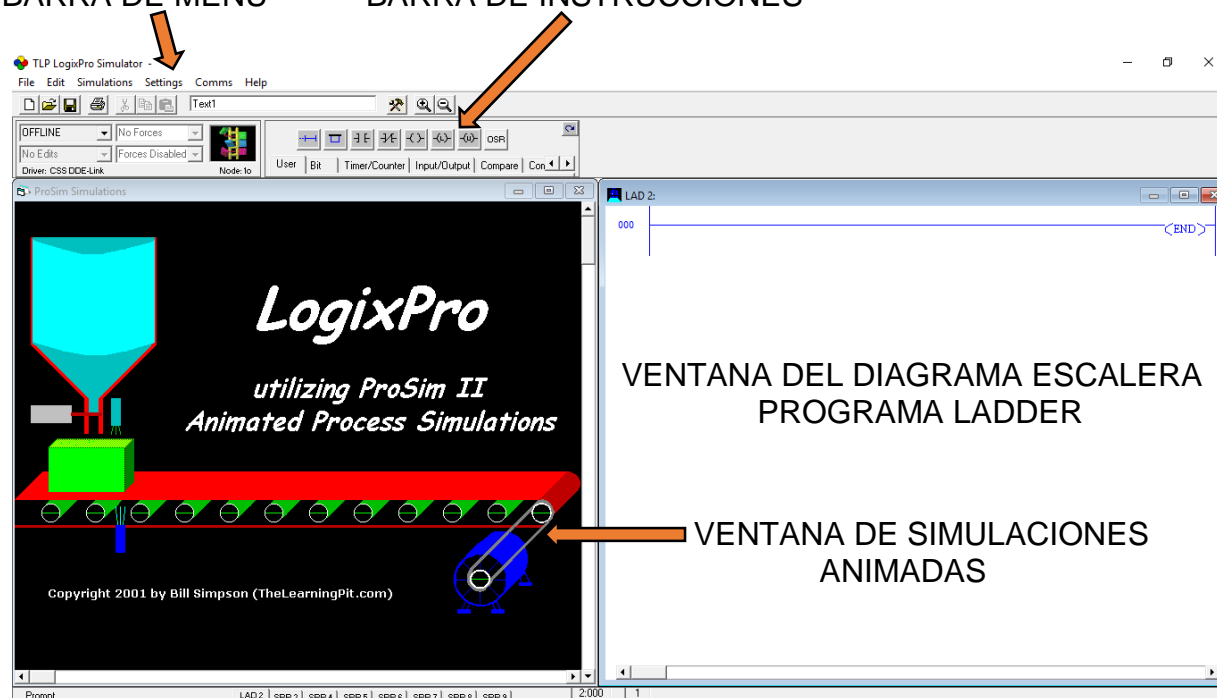
LogixPro es un simulador de PLC que contiene simulaciones animadas de procesos, además de un simulador de entradas y salidas con distintos tipos de pulsadores, interruptores y lámparas indicadoras.

La interfaz de LogixPro es muy similar a la interfaz de RSLogix 500 (software utilizado para programar al PLC).

En la figura se muestran las partes de la interfaz de LogixPro.

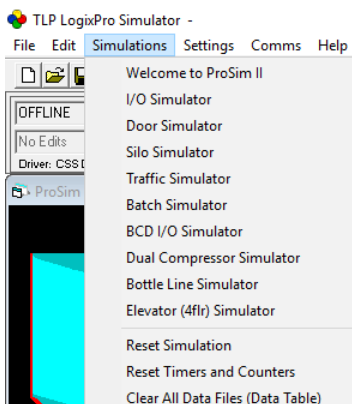
BARRA DE MENU

BARRA DE INSTRUCCIONES

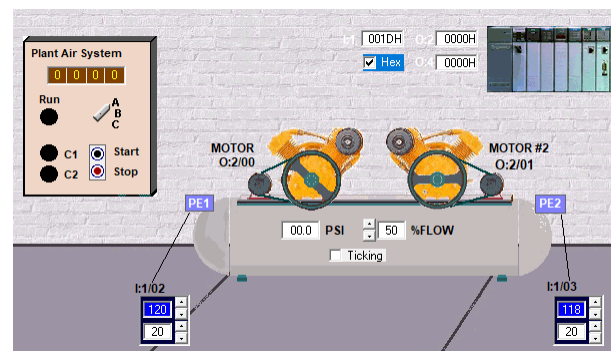
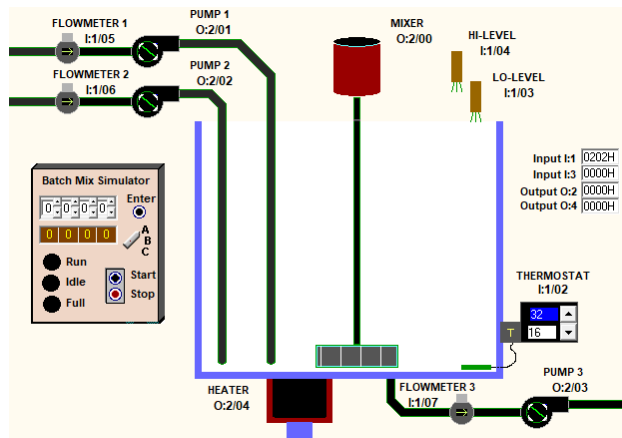
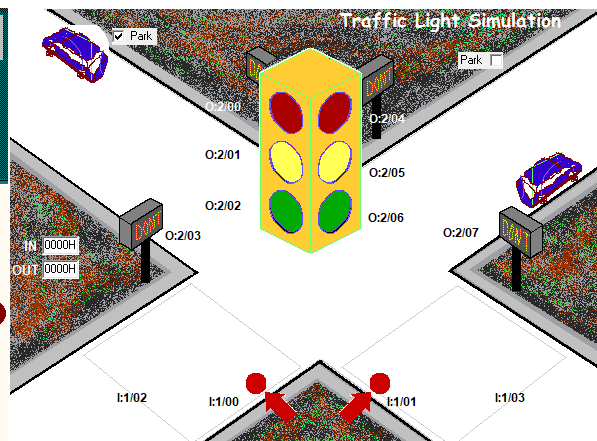
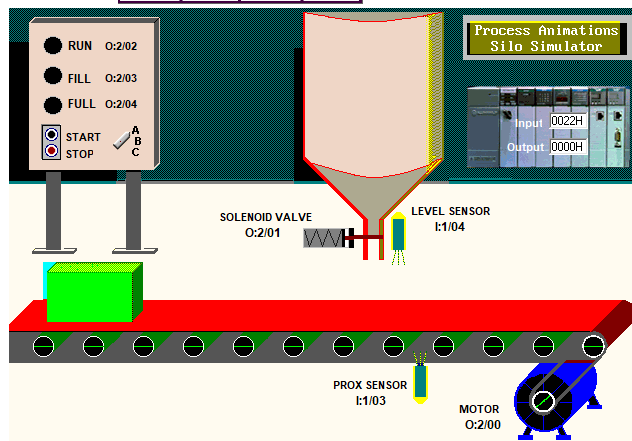
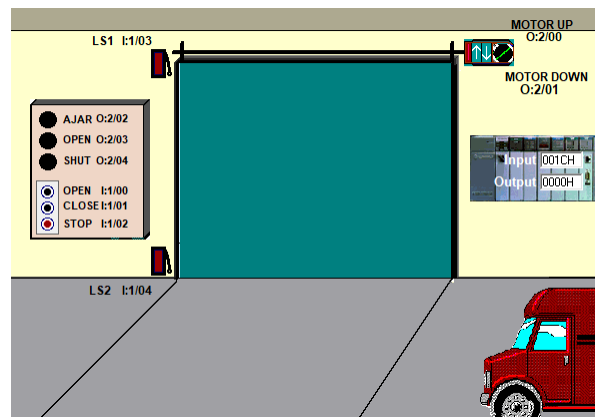
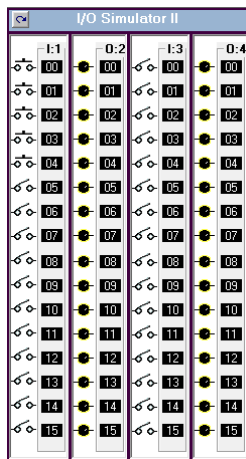


Interfaz de LogixPro.

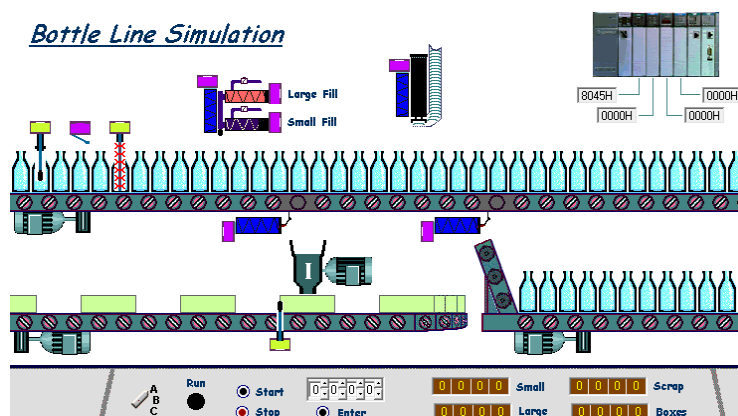
Haciendo clic en Menú - Simulaciones se despliegan los distintos prácticos que ofrece LogixPro, para que estos funcionen se deben realizar sus respectivos diagramas escalera.



Menú de simulaciones.

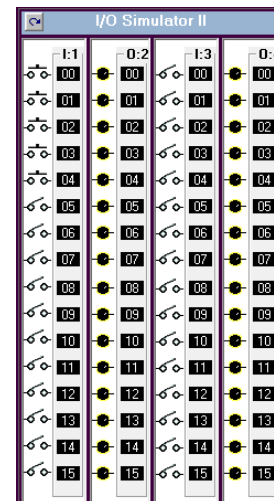


Bottle Line Simulation





Al seleccionar “I/O Simulator” aparecerá una ventana como la que se muestra, en donde los interruptores que se encuentran conectados a los módulos de entrada pueden cerrarse o abrirse dando clic sobre ellos. Además, se puede cambiar el tipo de interruptor dando clic derecho sobre los contactos. El color de las lámparas también se puede cambiar dando clic derecho sobre ellas y seleccionando el color.

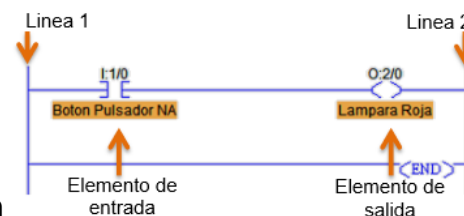


Simulador de entradas y salidas.

DIAGRAMA ESCALERA.

La programación de un PLC mediante lenguaje escalera consiste en la elaboración de un programa en forma similar a como se dibuja un circuito de contactos eléctricos. El diagrama escalera consta de dos líneas principales que representan las líneas de alimentación. Los circuitos se disponen como líneas horizontales, es decir, como si fueran los peldaños de una escalera, sujetos entre las dos líneas verticales.

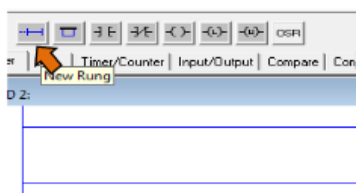
Los peldaños deben empezar con uno o varios elementos de entrada, los cuales siempre deben estar a la izquierda; y terminar con un elemento de salida, el cual siempre debe estar a la derecha. La interpretación de un diagrama escalera se realiza de izquierda a derecha y generalmente de arriba hacia abajo.



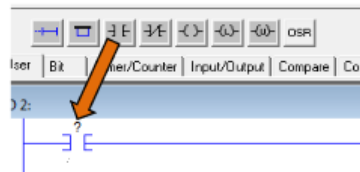
Como agregar instrucciones al diagrama escalera en LogixPro.

Para agregar instrucciones al diagrama escalera realiza los siguientes pasos:

1. Dar clic sobre la ventana del diagrama escalera para activar la ventana.
2. Dar clic sobre el botón “Nuevo Escalón” (New Rung) que se encuentra en la barra de instrucciones, de esta manera se agregará el primer escalón.
3. Arrastra cualquier otra instrucción que se necesite al diagrama escalera.
4. Para agregar una dirección (indicar el número de entrada, salida, temporizador, contador, etc. a utilizar) a la instrucción, dar doble clic sobre el signo de interrogación que aparece sobre la instrucción y escribir la dirección en el cuadro que aparecerá. También se puede alcanzar el mismo objetivo haciendo clic con el botón izquierdo del mouse sobre la dirección elegida y arrastlarla siempre con el botón presionado hasta la instrucción destinada.






Agregar un nuevo escalón.



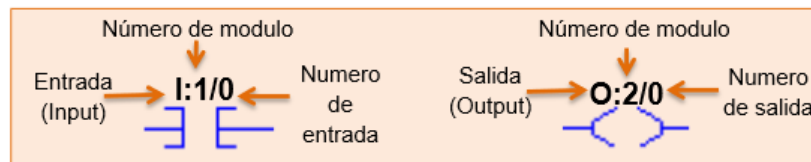
Agregar instrucciones.



Entradas y salidas.

La instrucción XIC funciona como un contacto normalmente abierto  de una de las entradas, mientras que la función XIO funciona como un contacto normalmente cerrado  de una de las entradas, estas dos instrucciones permiten energizar y desenergizar una o varias salidas .

Para asociar una entrada o una salida física del PLC con una instrucción del diagrama escalera utilizamos el siguiente formato.



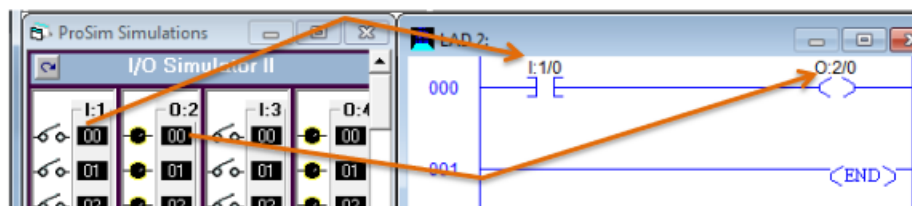
Ejemplo.

Activar y desactivar la lámpara que está conectada a la salida O:2/0 con un interruptor que se encuentra conectado a la entrada I:1/0.

Si se trabaja en "I/O Simulator" se necesita agregar al diagrama escalera un contacto abierto (XIC) y una salida.

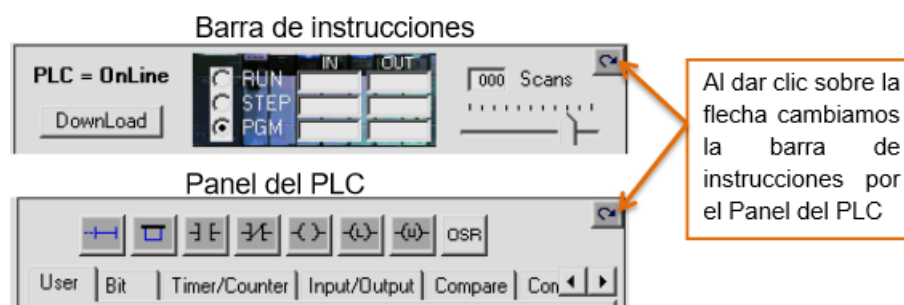
Se agrega la dirección a cada instrucción de dos maneras:

1. Da doble clic sobre el signo de interrogación que aparece sobre la instrucción y escribe la dirección en el cuadro que parecerá.
2. Dando clic izquierdo sobre el cuadro negro que tienen a la derecha y llevando el cursor sin soltar el botón del mouse hasta el signo de interrogación que aparece sobre la instrucción.



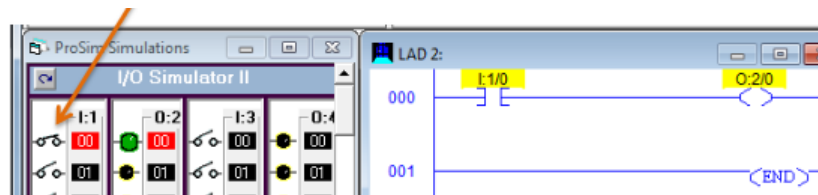
Agregar direcciones a las instrucciones.

Al terminar el diagrama escalera dar clic sobre la flecha que aparece en la esquina superior derecha de la barra de instrucciones. La barra de instrucciones cambiará por el panel del PLC como se muestra en la siguiente figura.





Para correr el programa primero se debe de descargar al PLC. Haciendo clic en el botón Download del Panel del PLC y después clic en el botón circular de RUN. Ahora haciendo clic sobre el interruptor (el contacto en el diagrama escalera se cierra automáticamente) y se verá como se activa la lámpara.



Simulando el programa.

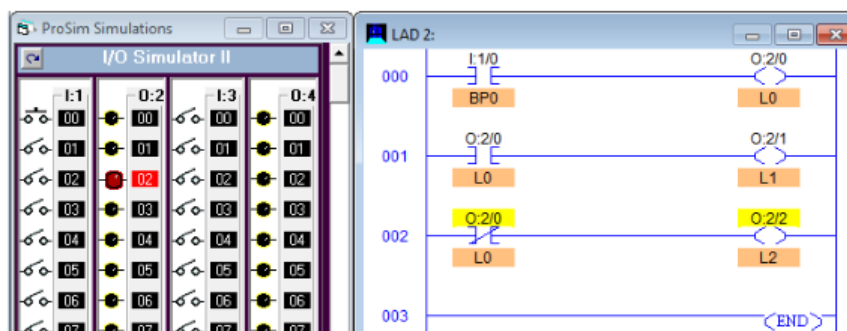
Salidas tipo relevador y sus contactos.

Las salidas tipo relevador son salidas normales $\langle \rangle$ (puede ser la salida de una lámpara, motor, Bit, etc.) a las cuales se les asocian contactos normalmente abiertos $\rightarrow \text{E}$ y normalmente cerrados $\rightarrow \text{E}$ que cambian de estado (de abierto a cerrado o de cerrado a abierto) al ser energizada la salida.

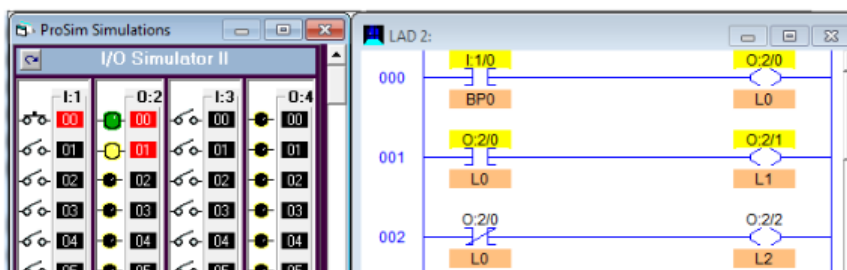
Ejemplo.

Presionando el botón pulsador normalmente abierto BP0 se activa la lámpara L0. Al ser activada la lámpara L0 se deberá de activar inmediatamente la lámpara L1 y desactivar la lámpara L2.

El diagrama escalera quedaría como el que se muestra, en donde podemos ver que la lámpara L2 inicia encendida ya que en el diagrama escalera se encuentra conectada a un contacto NC de L0.



Al presionar BP0 se cierra su contacto en el diagrama escalera y se activa L0, quien a su vez cambia de estado a los contactos que se encuentran asociados a ella. El contacto abierto de L0 se cierra y activa a L1, mientras que el contacto cerrado de L0 se abre y desactiva a L2.





Salidas tipo Bit.

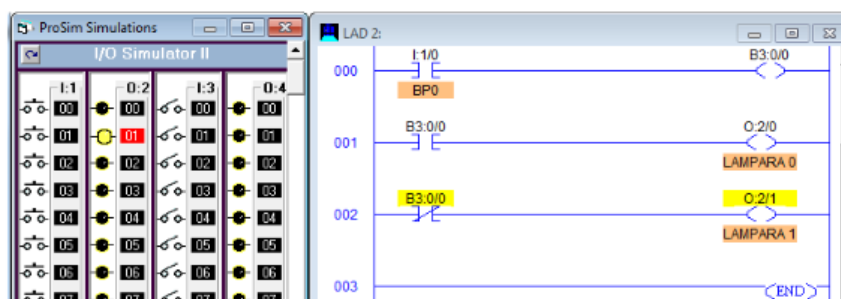
Las salidas tipo Bit son usadas como banderas (indicador que usa el programa para mantener o coordinar la secuencia de ejecución) y no como salidas físicas (no activan actuadores). A este tipo de salidas también se les asocian contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados que cambian de estado (de abierto a cerrado o de cerrado a abierto) al ser energizada la salida.

Las direcciones para este tipo de salida van de B3:0/0 - B3:0/15 hasta B3:99/0 - B3:99/15.

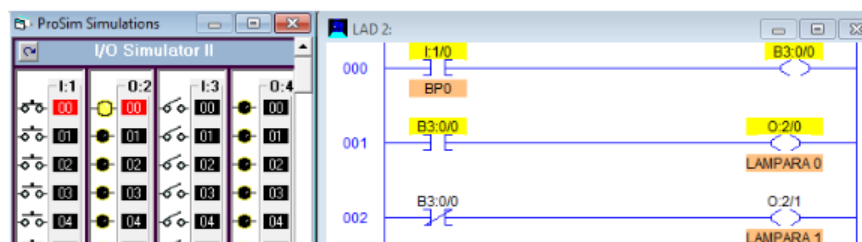
Ejemplo.

En el diagrama escalera al presionar el botón pulsador normalmente abierto BP0 se activa la salida tipo Bit B3:0/0. Al ser activado el B3:0/0 se deberá de activar inmediatamente la L0 y desactivar la L1.

El diagrama escalera quedará como el que se muestra a continuación, en donde se puede ver que la L1 inicia encendida ya que en el diagrama escalera se encuentra conectada a un contacto NC de B3:0/0.



Al presionar a BP0 se cierra su contacto en el diagrama escalera y se activa B3:0/0, quien a su vez cambia de estado a los contactos que se encuentran asociados a él. El contacto abierto de B3:0/0 se cierra y la L0 se activa, mientras que el contacto cerrado de B3:0/0 se abre y la L1 se desactiva.



Salidas Latch y UnLatch.

La instrucción OTL (Output Latch) es usada solo para activar una salida al cerrarse un contacto previo y mantenerla activa aún si el contacto previo se vuelve a abrir, mientras que la función OTU (Output UnLatch) es usada solo para desactivar una salida al cerrarse un contacto previo y mantenerla desactivada aún si el contacto previo se vuelve a abrir.

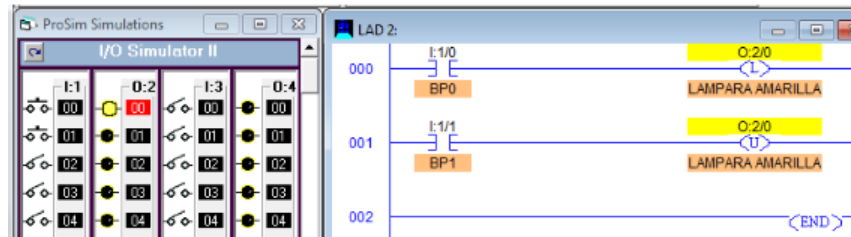
Ejemplo.

Realizar un diagrama escalera en donde al presionar el botón pulsador normalmente abierto BP0 se active la lámpara amarilla y se mantenga activada, aunque se deje de presionar a BP0. Y al presionar el botón pulsador normalmente abierto BP1 se desactive la lámpara



amarilla y se mantenga desactivada aunque se deje de presionar a BP1.

El diagrama escalera quedaría como el que se muestra a continuación, en donde se cumplirían las condiciones de encendido y apagado de la lámpara amarilla por medio de los botones BP0 y BP1.



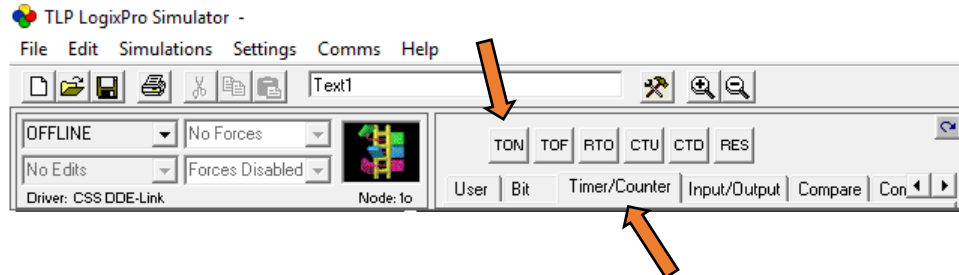
Temporizadores.

TON (Timer On Delay).

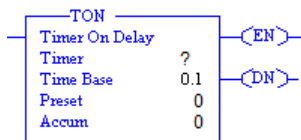
La instrucción TON se utiliza para activar o desactivar una salida después de que el TON ha estado energizado durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Mientras el TON este energizado, este incrementa su valor acumulado (ACC) desde cero hasta alcanzar al valor preestablecido (PRESET). El valor acumulado vuelve a cero cuando el TON es desenergizado.

Para agregar un temporizador TON, en el panel dar clic en la pestaña Timer/Counter, luego seleccionar TON.



Se agregará lo siguiente:



Timer. Aquí se escribe el número de temporizador que se va a usar. Por ejemplo: T4:0, T4:1, T4:2, T4:3,,T4:99. En donde T4 indica que es un temporizador y :# indica el número de temporizador.

Time Base. Es la base de tiempo con la cual operará, por defecto es 0.1 segundos.

Preset. Es el tiempo hasta el que va a contar. Si el Time Base es 0.1 y queremos que cuente hasta 20 segundos, entonces en preset debemos escribir 200.

Accum. Muestra el tiempo transcurrido desde que se energizó el TON.

La instrucción TON utiliza tres tipos de contactos EN, TT y DN, estos contactos conmutan al momento de energizar al temporizador (al cerrarse el o los contactos previos):

- ✓ Mientras esté energizado conmutara el contacto T4:0/EN.
- ✓ Mientras este contando conmutara el contacto T4:0/TT.
- ✓ Cuando termine de contar conmutara el contacto T4:0/DN.



Ejemplo.

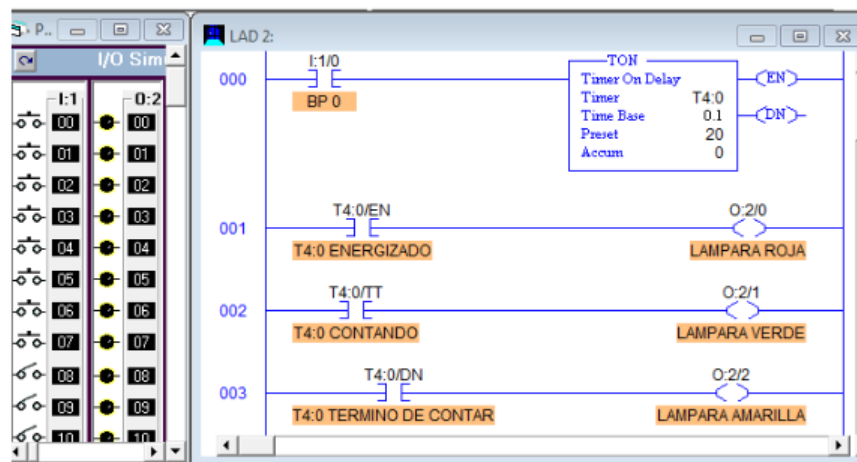
En la siguiente imagen se muestra un diagrama escalera en donde al presionar el BP0 se activa el temporizador TON T4:0 para contar de 0 a 20.

Mientras el temporizador TON esté energizado se prenderá la lámpara roja porque el contacto T4:0/EN se cierra.

Mientras el TON esté contando se energizará la lámpara verde porque el contacto T4:0/TT se cierra.

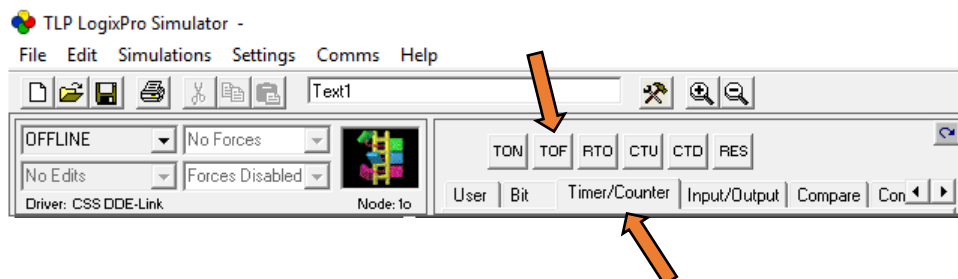
Cuando el TON termine de contar se energizará la lámpara amarilla ya que el contacto T4:0/DN se cerrará.

Al soltar el BP0 el temporizador se desenergiza, su valor acumulado se reinicia y sus contactos vuelven a su estado inicial.



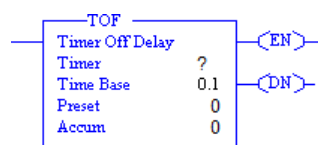
TOF (Off Delay).

La instrucción TOF se utiliza para activar o desactivar una salida durante un intervalo de tiempo predeterminado después de que el TOF ha sido desenergizado. Mientras el TOF este energizado, este mantiene su valor acumulado (ACC) en cero, pero al momento de desenergizarlo su valor acumulado se comienza a incrementar hasta alcanzar al valor preestablecido (PRESET). El valor acumulado vuelve a cero cuando el TOF es energizado. Para agregar un timer TOF, en el panel dar clic en la pestaña Timer/Counter, luego seleccionar TOF.





Se agregará lo siguiente:



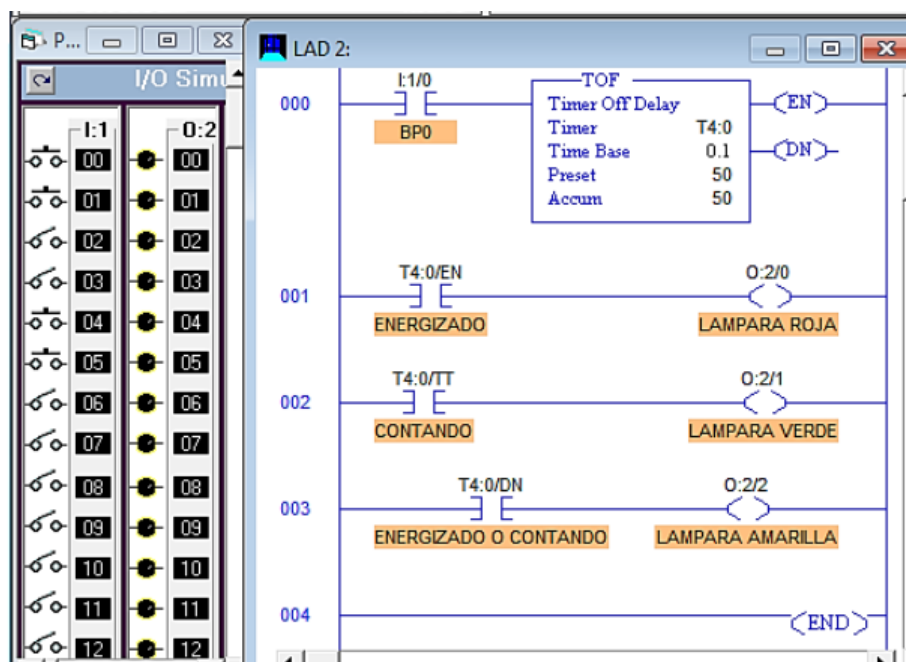
En el timer TOF se programan los mismos parámetros que en TON: Timer, Time Base, Preset, Accum.

El funcionamiento del timer TOF es:

Al momento de energizar el timer, simultáneamente se activan el EN y DN, una vez que se desenergiza el timer se desactiva EN, comienza a contar y se va mostrando el tiempo transcurrido en Accum y al terminar de contar, se desactiva DN.

Ejemplo.

Describir el funcionamiento del siguiente diagrama escalera:



En la siguiente imagen se muestra un diagrama escalera en donde al presionar el BP0 se energiza el temporizador TOF T4:0. Mientras el TOF esté energizado se prenderá la lámpara roja y la lámpara amarilla ya que se cierran los contactos T4:0/EN y T4:0/DN.

Al soltar el BP0 el temporizador se desenergiza, se apaga la lámpara roja ya que se abre el contacto T4:0/EN y el temporizador comienza a contar incrementando así su valor acumulado.

Mientras el temporizador está contando se prende la lámpara verde y la lámpara amarilla sigue encendida pues los contactos T4:0/TT y T4:0/DN se cierran. Cuando el temporizado termina de contar, esto es, cuando el valor acumulado es igual al valor preestablecido, las lámparas verde y amarilla se apagan debido a que los contactos T4:0/TT y T4:0/DN se abren.

Al presionar de nuevo BP0 el temporizador se reinicia.

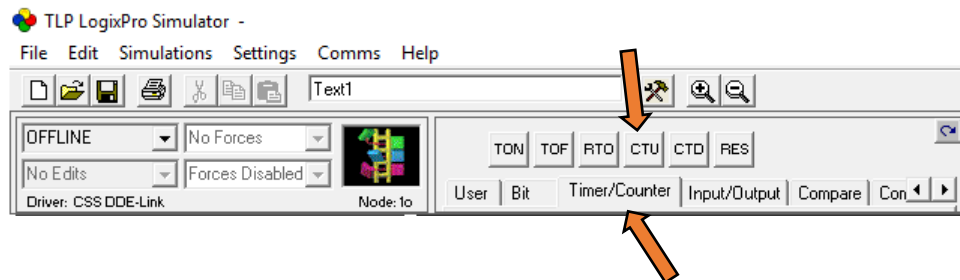


Contadores.

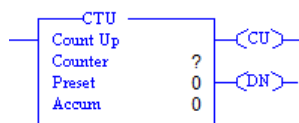
Contador Ascendente (CTU).

Los contadores, como su nombre lo indica, tienen la función de contar las veces que llega una señal de entrada y cuando el número de veces es igual al número con el que se programó el contador, éste activa su salida.

Para agregar un contador ascendente, ir al panel de instrucciones, seleccionar la pestaña Timer/Counter y CTU.



Aparecerá lo siguiente:



Al contador CTU se le programan los siguientes parámetros:
Counter. Es el número de contador. Se pone como C5:0, C5:1, C5:2.
Preset. El número de referencia del contador. ¿Cuántas veces va a contar para dar salida?
Accum. Va mostrando el conteo.

El CTU funciona así:

Cada vez que se activa el contador, se activa CU y va mostrando el conteo en Accum.
Cuando el valor de Accum es igual o mayor al valor de Preset se activa DN.

Ejemplo.

Queremos que cada vez que le llegue la señal al contador, se encienda una lámpara con la salida O:2/0 (con C5:1/CU).



Una vez que ha contado las veces que ha llegado la entrada y coincide con el Preset programado, se activa DN.

Ahora queremos que se active la salida O:2/0 (con C5:1/DN) cuando llegue la señal 7 veces.





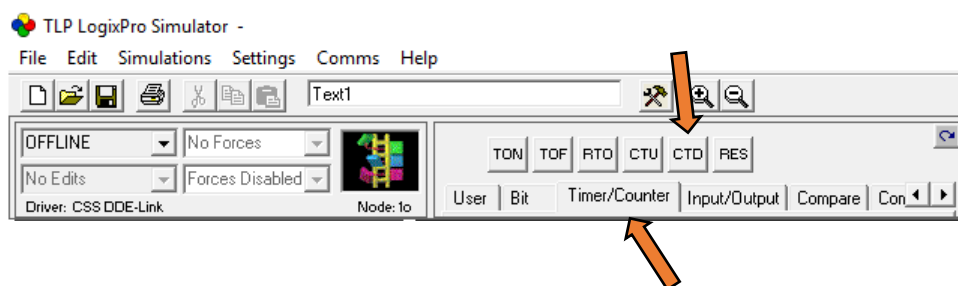
Si continúa llegando la señal de entrada, se va incrementando el Accum y DN continuará activado.

Para borrar el valor de Accum se pone un RES (RESET) para el contador requerido, para nuestro ejemplo C5:1.

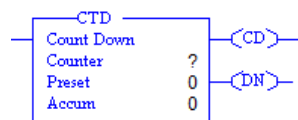


Contador Descendente (CTD).

Para agregar un contador descendente, ir al panel de instrucciones, seleccionar la pestaña Timer/Counter y CTD.



Aparecerá lo siguiente:



Se programan los mismos parámetros que al CTU: Counter, Preset y Accum.

Funciona de la siguiente manera:

Si el Accum es mayor que el Preset, se activará el DN.

Cada vez que reciba la señal de entrada, va a ir restando uno al Accum.

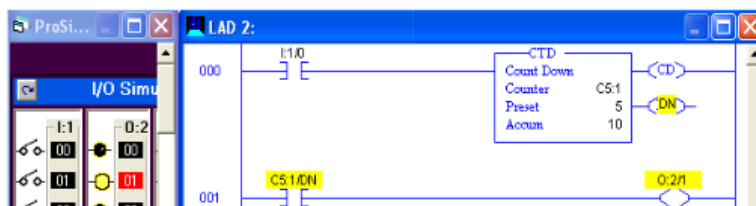
Ejemplo.

Pondremos un Preset de 5 y un Accum de 10.

Cada vez que cuente, restará 1 al Accum.

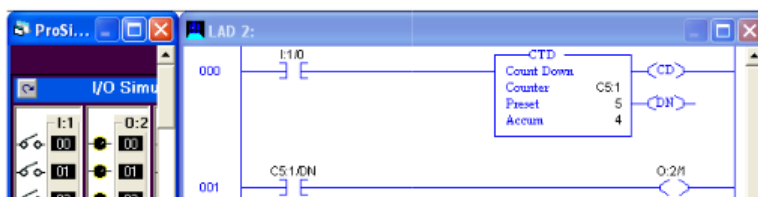
Una vez que el Accum sea menor al Preset (cuando llegue a 4). Se desactivará el DN (se apaga la salida O:2/1).

Accum > Preset, C5:1/DN activado.





Accum < Preset, C5:1/DN desactivado.

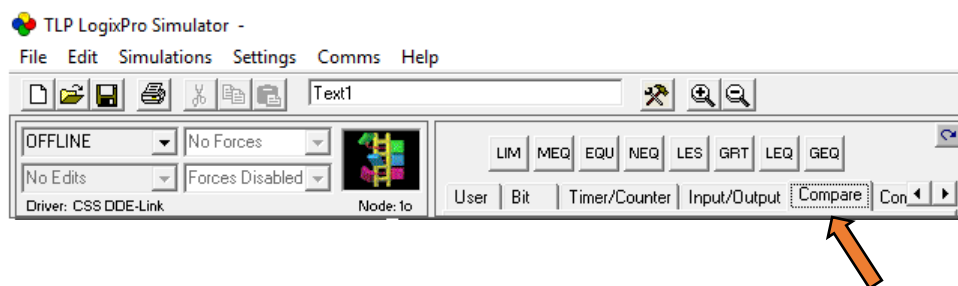


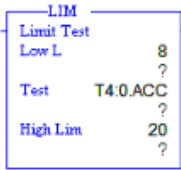
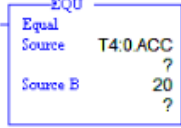
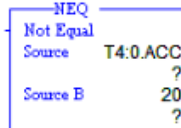
Comparadores.

Los comparadores son utilizados para comparar dos valores.

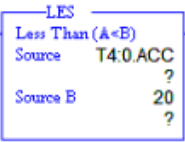
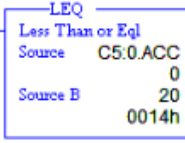
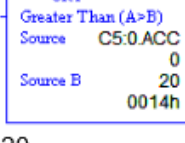
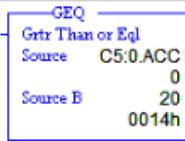
Para agregar un comparador, ir al panel de instrucciones, seleccionar la pestaña Compare y el comparador que desees.

En la siguiente tabla se describe a los distintos tipos de comparadores:



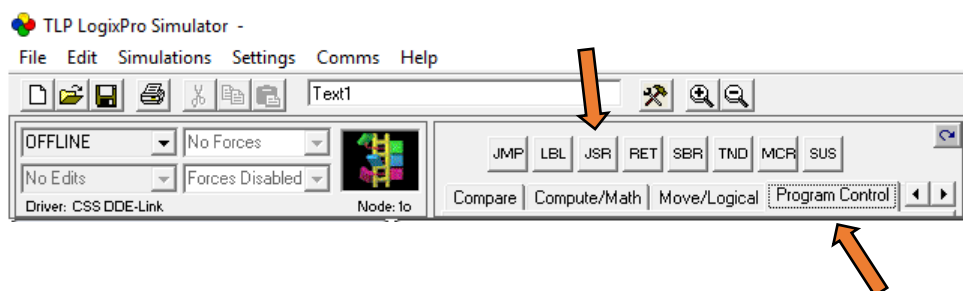
COMPARADORES			
Instrucción	Nombre	Operación	Ejemplo
LIM	Limite	Prueba si un valor se encuentra en el límite del rango de otros dos valores	 Prueba si el valor acumulado del temporizador T4:0 se encuentra entre 8 y 20
EQU	Igual	Prueba si dos valores son iguales.	 Prueba si el valor acumulado del temporizador T4:0 es igual a 20
NEQ	No Igual	Prueba si dos valores no son iguales.	 Prueba si el valor acumulado del temporizador T4:0 no es igual a 20



LES	Menor que	Prueba si un valor es menor que otro valor.		Prueba si el valor acumulado del temporizador T4:0 es menor que 20
LEQ	Menor o igual que	Prueba si un valor es menor o igual que otro valor.		Prueba si el valor acumulado del contador C5:0 es menor o igual que 20
GRT	Mayor que	Prueba si un valor es mayor que otro valor.		Prueba si el valor acumulado del contador C5:0 es mayor que 20
GEQ	Mayor o igual que	Prueba si un valor es mayor o igual que otro valor.		Prueba si el valor acumulado del contador C5:0 es mayor o igual que 20

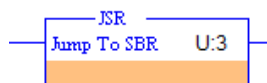
Subrutinas.

Una subrutina es utilizada para almacenar secciones del programa que deben ejecutarse desde varios puntos dentro de la lógica del programa principal (LAD 2).



Para agregar una subrutina, ir al panel de instrucciones, seleccionar la pestaña Program Control y JSR.

Aparecerá lo siguiente:

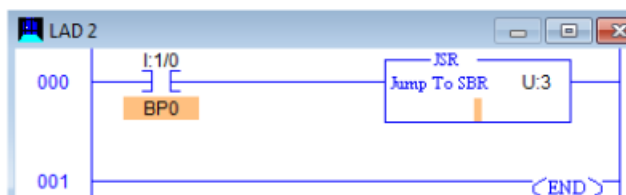


Cuando la condición del renglón es VERDADERA, la instrucción JSR (Jump to Subroutine) salta a la subrutina y ejecuta el programa que se encuentra dentro de ella. En LogixPro se tiene la posibilidad de utilizar hasta 7 subrutinas que van desde U:3, U:4, U:5, U:6, U:7, U:8 y U:9.

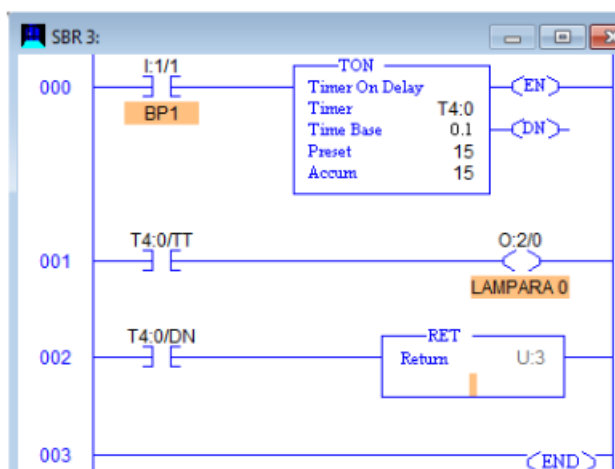


Ejemplo.

Mientras se encuentre presionado el BP0 el programa debe saltar a la subrutina U:3.



Ahora se muestra la subrutina U:3. Mientras se encuentre presionado el BP1 el temporizador T4:0 comenzará a contar hasta llegar a 15. Mientras el temporizador está contando se cierra el contacto T4:0/TT y se energiza la LAMPARA 0. Cuando el temporizador termina de contar se cierra el contacto T4:0/DN y se activa la función RET indicando que la subrutina ha finalizado y regresa al programa principal.

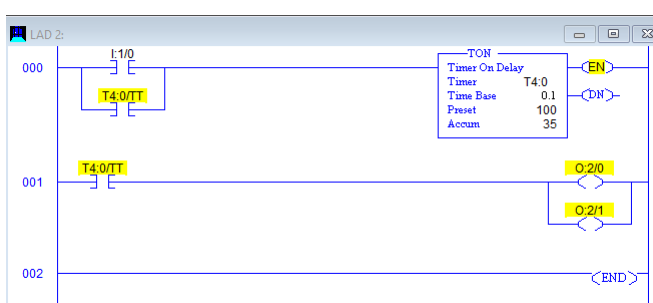
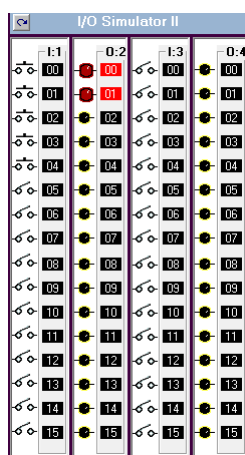
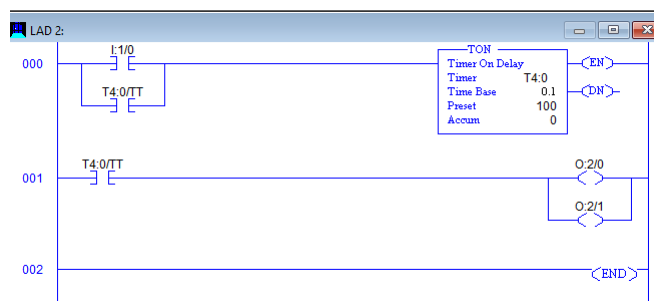


Al final del diagrama escalera que se encuentra dentro de la subrutina se debe de poner la instrucción RET, esta instrucción indica el término de la subrutina y permite que el programa principal continúe operando.



PRACTICO N° 1.

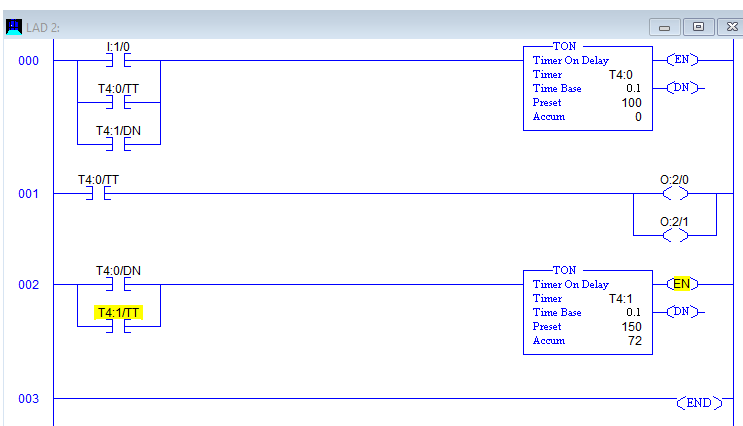
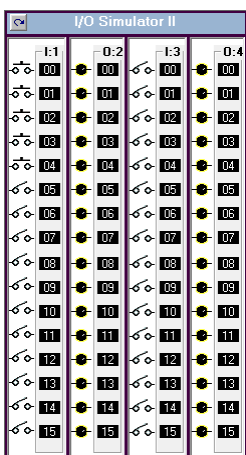
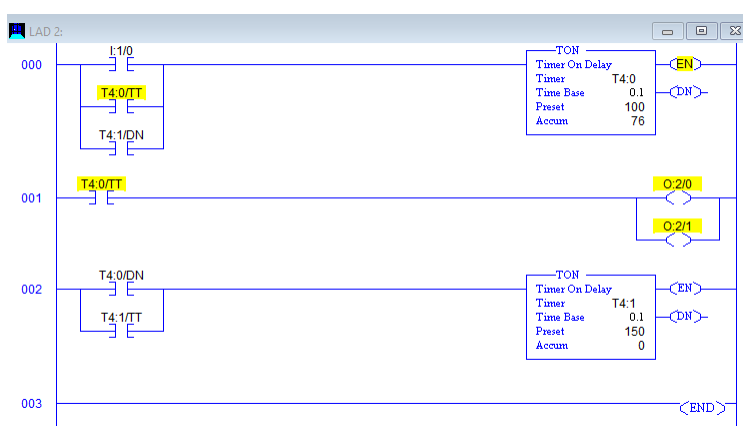
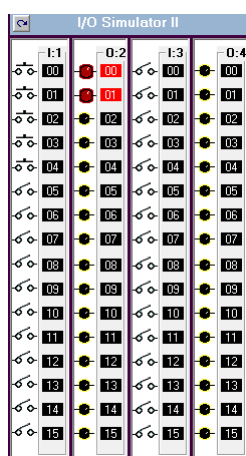
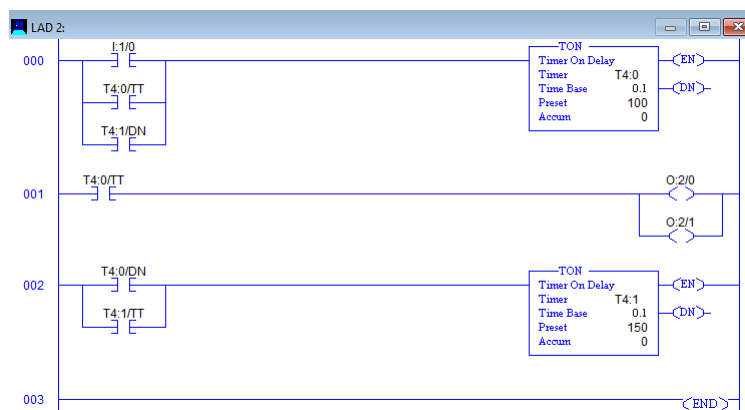
Presionando el pulsador I:1/0 se activan las salidas O:2/0 y O:2/1, las cuales permanecen encendidas por 10 segundos y luego se apagan.





PRACTICO N° 2.





Presionando el pulsador I:1/0 se activan las salidas O:2/0 y O:2/1, las cuales permanecen encendidas por 10 segundos y luego se apagan. Permanecen en ese estado durante 15 segundos y automáticamente se reinicia.

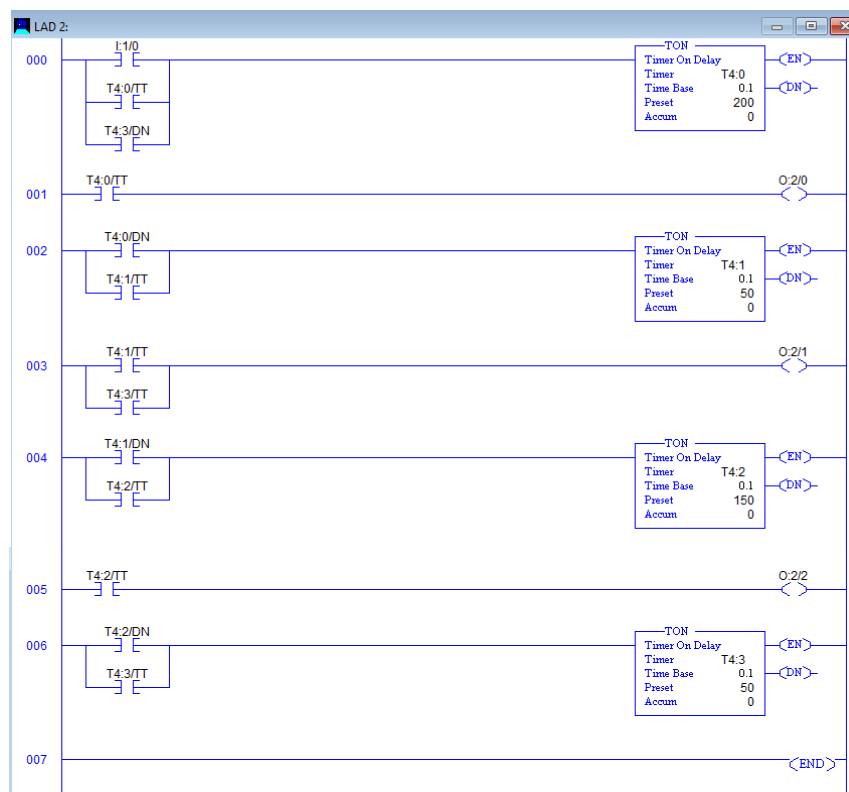
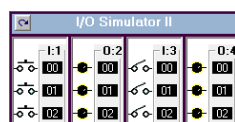




PRACTICO N° 3.

Presionando el pulsador I:1/0 se activa el juego de luces. Los tiempos asignados a cada salida se representa en la tabla. El ciclo se repite en el tiempo de manera automática.

ROJO (O:2/0)  00	AMARILLO (O:2/1)  01	VERDE (O:2/2)  02	AMARILLO (O:2/1)  01
20 SEGUNDOS	5 SEGUNDOS	15 SEGUNDOS	5 SEGUNDOS

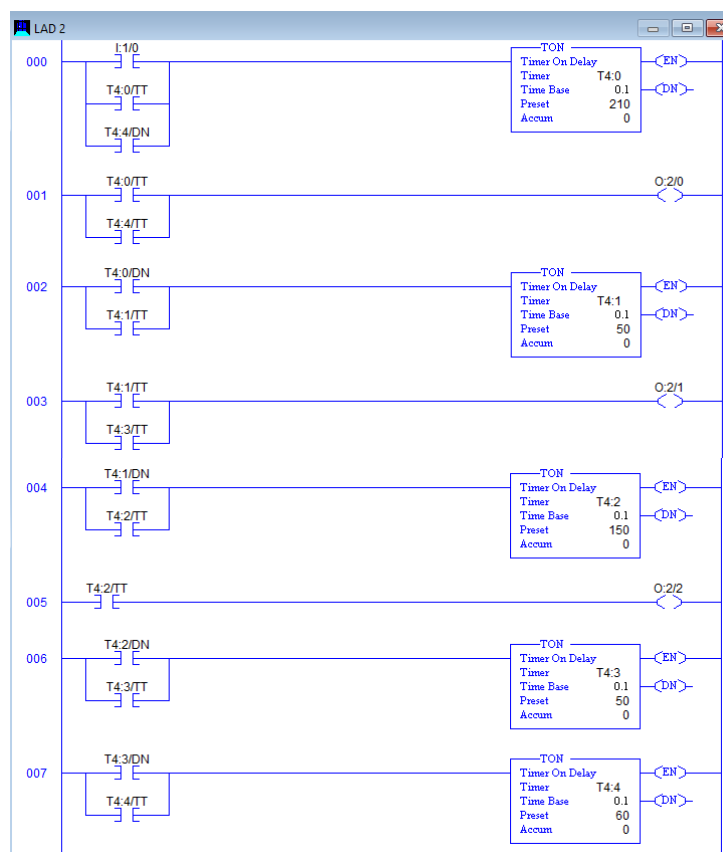
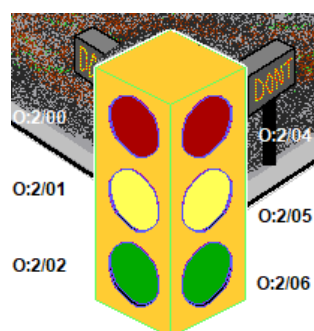


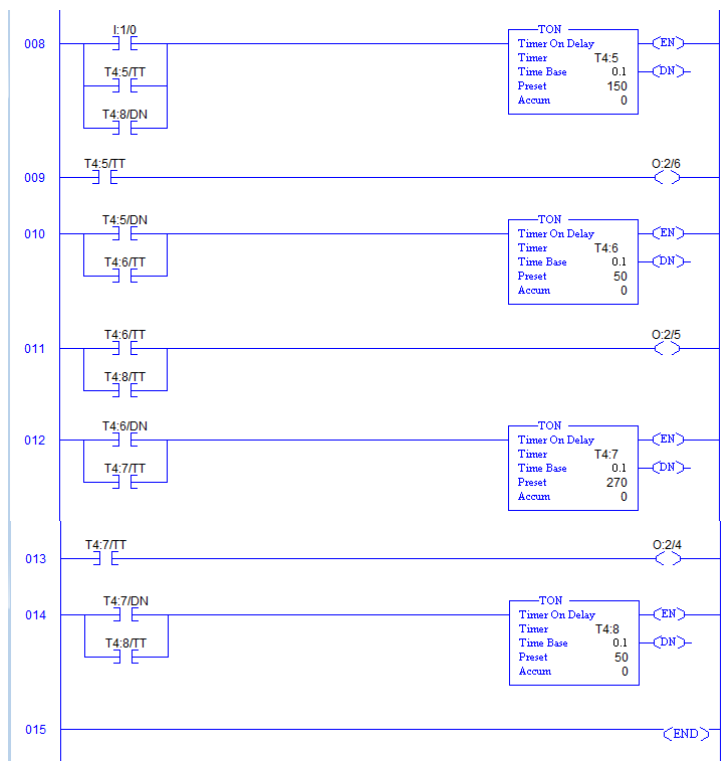


PRACTICO N° 4.

Presionando el pulsador I:1/0 se activa el semáforo de dos vías. Los tiempos asignados a cada salida se representa en la tabla. El ciclo se repite en el tiempo.

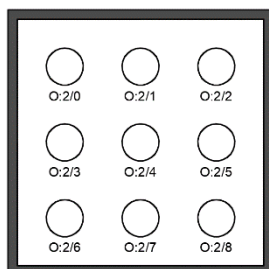
ROJO (O:2/0) 21 seg.	AMARILLO (O:2/1) 5 seg.	VERDE (O:2/2) 15 seg.	AMARILLO (O:2/3) 5 seg.	ROJO (O:2/4) 6 seg.
VERDE (O:2/5) 15 seg.	AMARILLO (O:2/6) 5 seg.	ROJO (O:2/7) 27 seg.		AMARILLO (O:2/8) 5 seg.



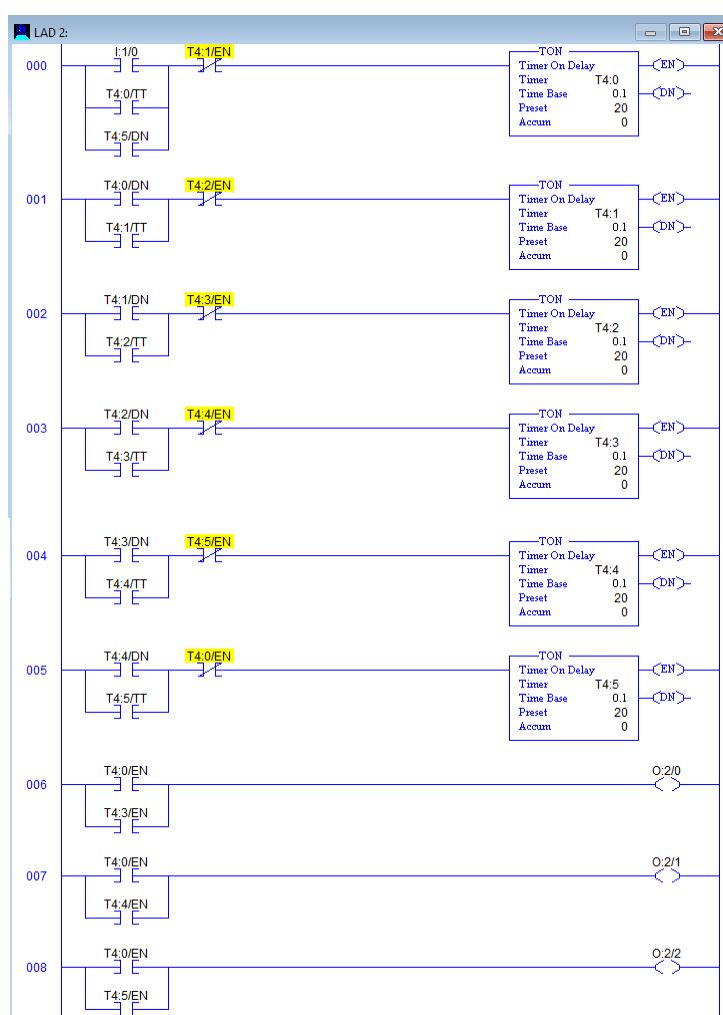
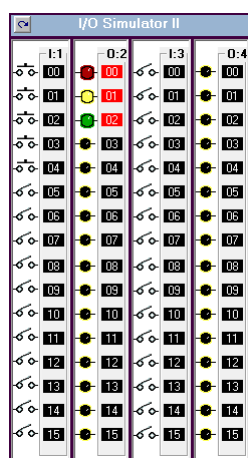


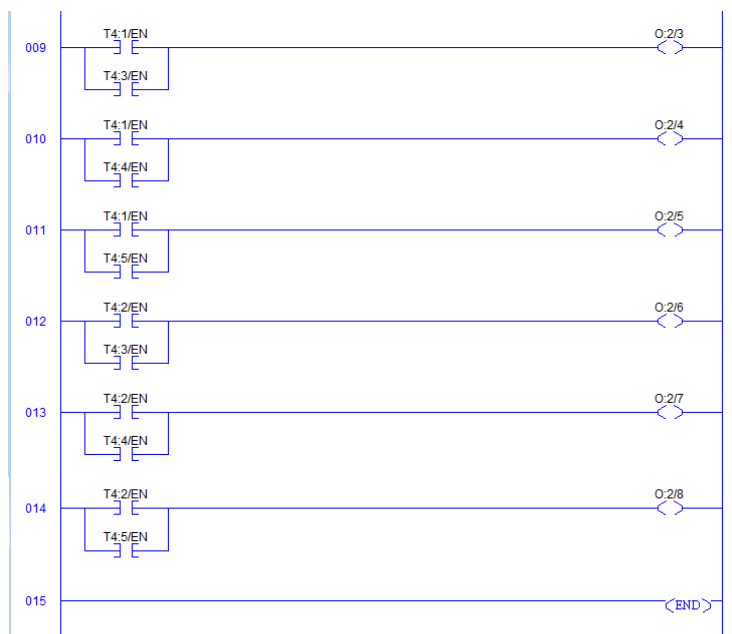


PRACTICO N° 5.



Presionando el pulsador I:1/0 se activan las salidas (O:2/0, O:2/1 y O:2/2) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, encendiéndose al mismo tiempo (O:2/3, O:2/4 y O:2/5) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, encendiéndose al mismo tiempo (O:2/6, O:2/7 y O:2/8) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, encendiéndose al mismo tiempo (O:2/0, O:2/3 y O:2/6) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, encendiéndose al mismo tiempo (O:2/1, O:2/4 y O:2/7) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, encendiéndose al mismo tiempo (O:2/2, O:2/5 y O:2/8) las cuales permanecen encendidas por 2 segundos y luego se apagan, volviendo a comenzar el ciclo en forma automática.







PRACTICO N° 6.

El contador C5:0 se utiliza para disparar tres señales.

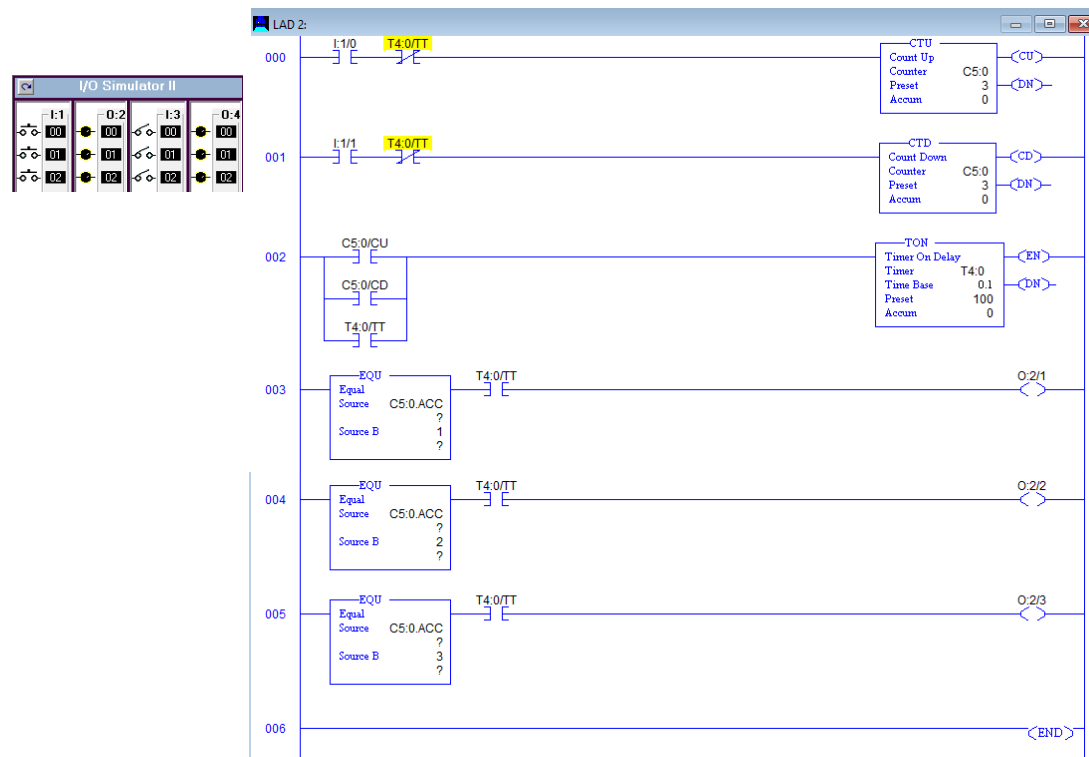
- Si su acumulado es igual a 1 se dispara la señal O:2/1.
- Si su acumulado es igual a 2 se dispara la señal O:2/2.
- Si su acumulado es igual a 3 se dispara la señal O:2/3.

Cada señal permanece activa durante 10 segundos y luego se apaga.

Solo puede estar activa de a una señal a la vez.

Con el pulsador I:0/0 el conteo es ascendente.

Con el pulsador I:0/1 el conteo es descendente.





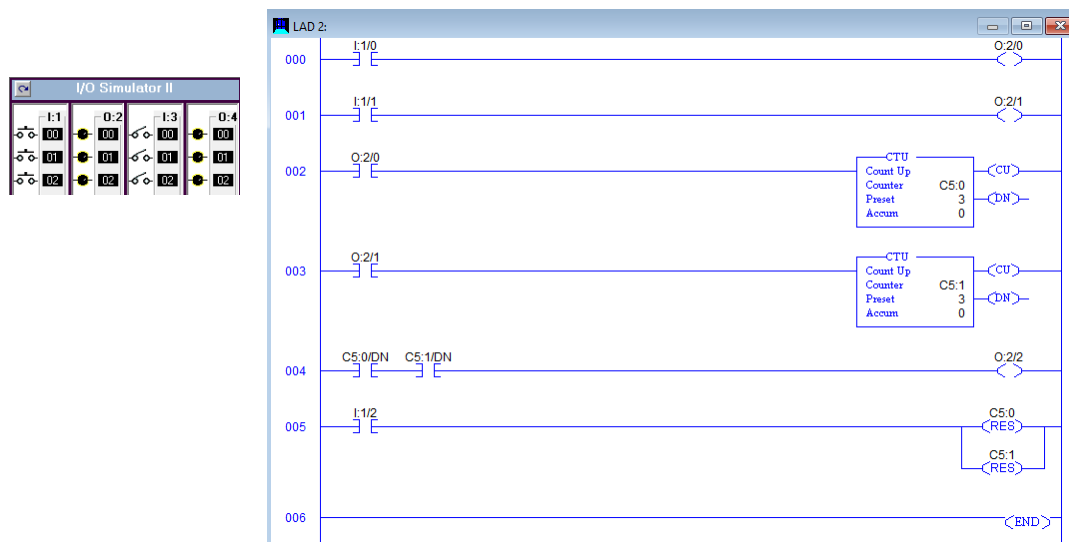
PRACTICO N° 7.

Un sistema automatizado cuenta con dos sensores de entrada N.A. I:1/0 y I:1/1 que trabajan de manera independiente.

Cuando se cierran energizan a las salidas O:2/0 y O:2/1 respectivamente.

Por cada tres detecciones de cada sensor se activa la salida O:2/2.

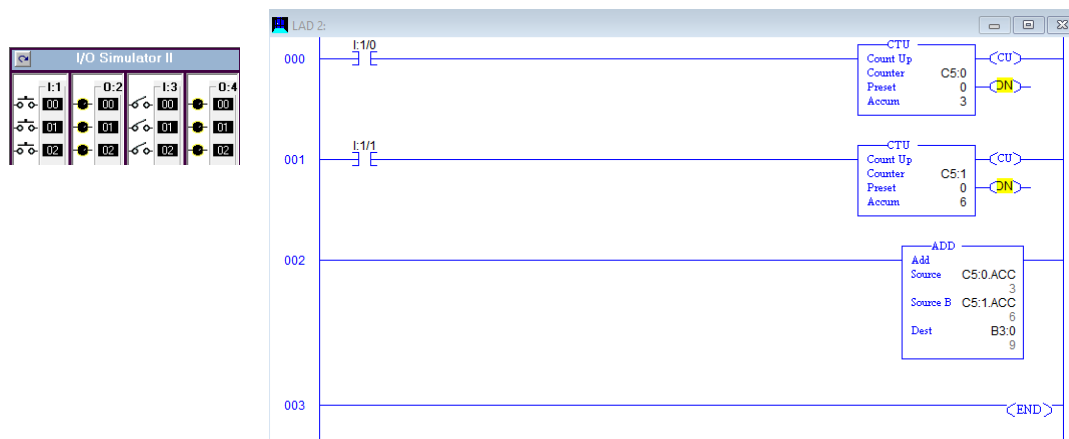
El pulsador I:1/2 resetea la programación.







PRACTICO N° 8.

Determinar la sumatoria que generan dos sensores de manera decimal y binaria.




Binary Table
✕

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B3:0/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
B3:1/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:3/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:4/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:5/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Radix: Binary
Table: B3: Binary
Forces


Address
Symbol

Binary Table	
	Value
B3:0	9
B3:1	0
B3:2	0
B3:3	0
B3:4	0
B3:5	0
Radix:	Decimal
Table:	B3: Binary
Address	
Symbol	

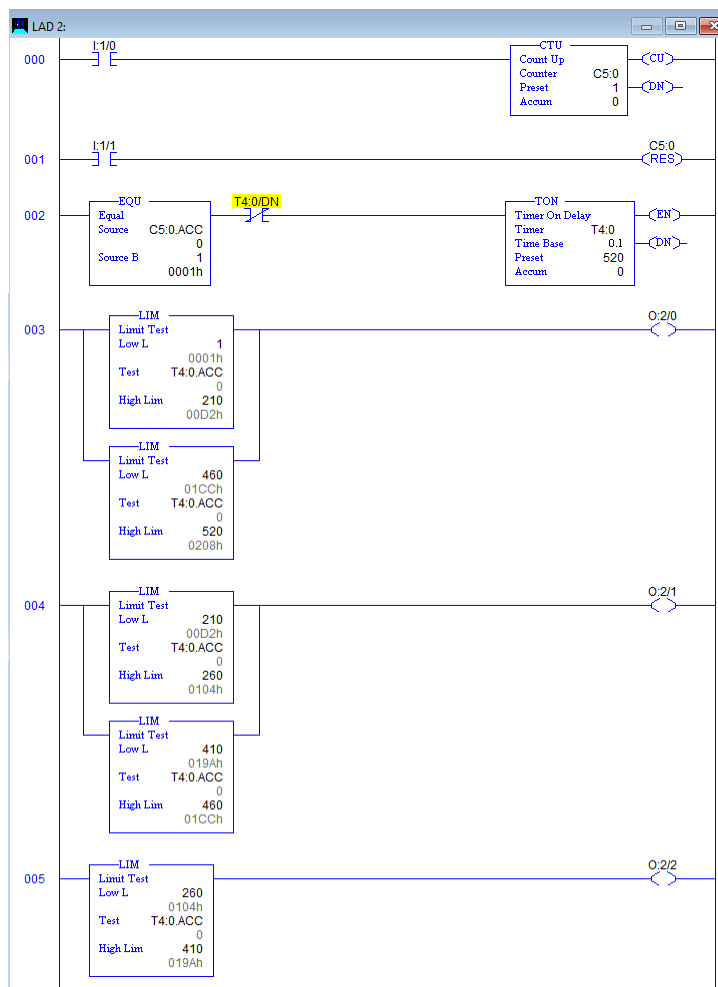
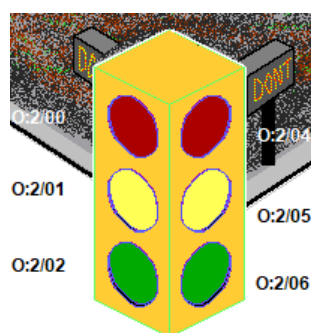
Decimal	Binario	Hexadecimal	Octal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17

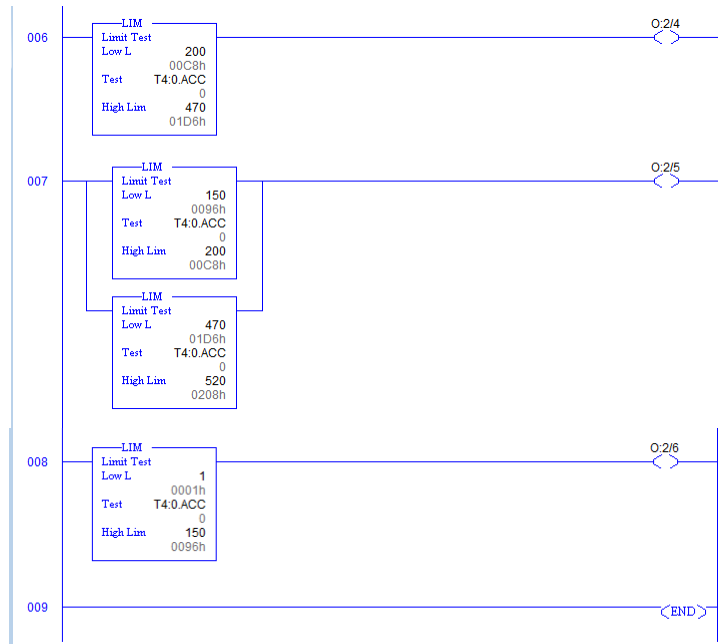


PRACTICO N° 9.

Presionando el pulsador I:1/0 se activa el semáforo de dos vías. Los tiempos asignados a cada salida se representa en la tabla. El ciclo se repite en el tiempo.

ROJO (O:2/0) 21 seg.		AMARILLO (O:2/1) 5 seg.	VERDE (O:2/2) 15 seg.	AMARILLO (O:2/1) 5 seg.	ROJO (O:2/0) 6 seg.
VERDE (O:2/6) 15 seg.	AMARILLO (O:2/5) 5 seg.	ROJO (O:2/4) 27 seg.			AMARILLO (O:2/5) 5 seg.







PRACTICO N° 10.

Pulsadores.

Presionando OPEN el portón se abre. N.A.

Presionando CLOSE el portón se cierra. N.A.

Presionando STOP el portón se detiene en ese momento. N.C.

Motor de accionamiento.

MOTOR UP. Ascenso de portón.

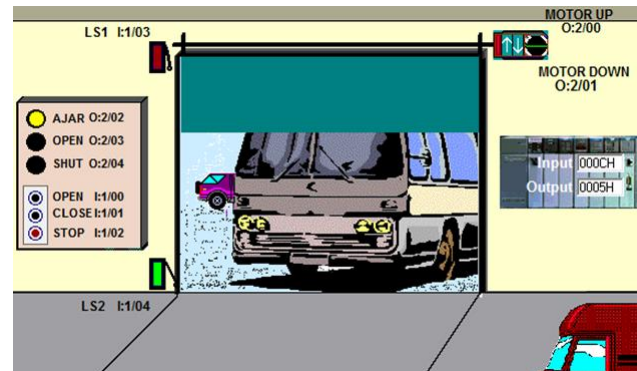
MOTOR DOWN. Descenso de portón.

Testigos.

AJAR. Portón en movimiento.

OPEN. Portón totalmente abierto.

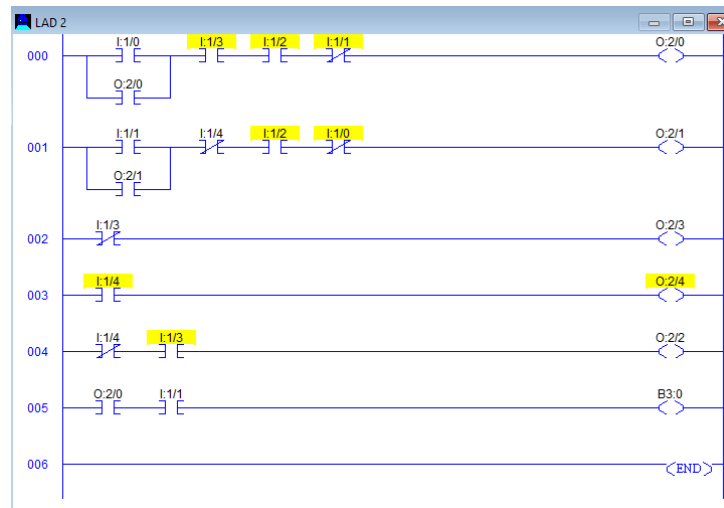
SHUT. Portón totalmente cerrado.



Límites de carrera.

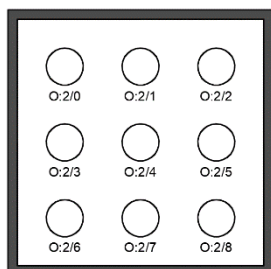
LS1. Detector de posición portón totalmente abierto. N.A.

LS2. Detector de posición portón totalmente cerrado. N.A.





PRACTICO N° 11.



Presionando el pulsador I:1/0 se ejecuta la siguiente secuencia:

- (O:2/0, O:2/3 y O:2/6) Paso 1
- (O:2/6, O:2/7 y O:2/8) Paso 2
- (O:2/0, O:2/4 y O:2/8) Paso 3
- (O:2/0, O:2/1 y O:2/2) Paso 4
- (O:2/2, O:2/5 y O:2/8) Paso 5
- (O:2/0, O:2/4 y O:2/8) Paso 6

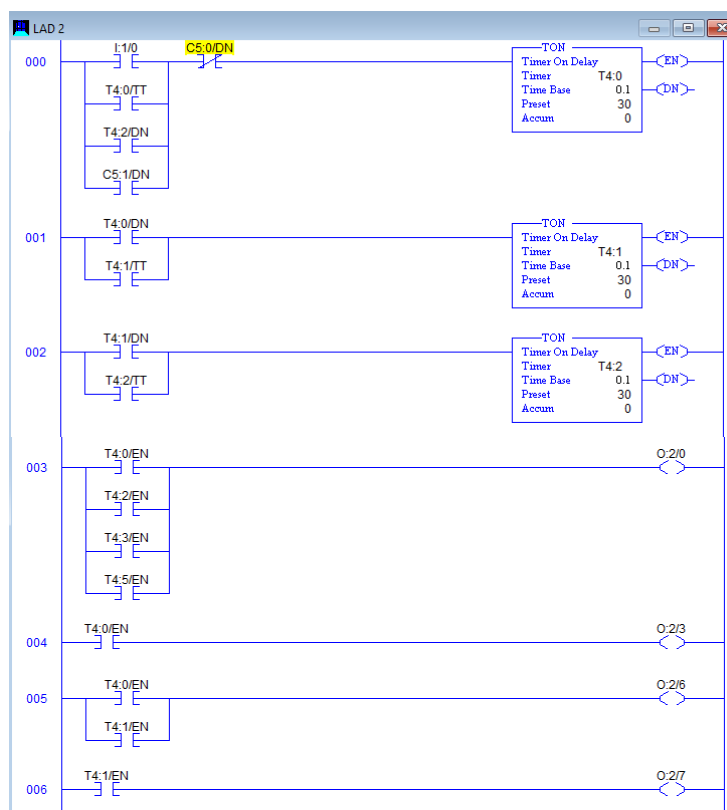
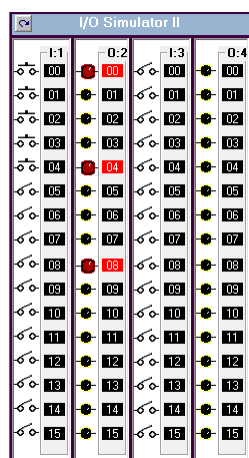
(O:2/0, O:2/3 y O:2/6) Se encienden en el instante en que se presiona I:1/0.

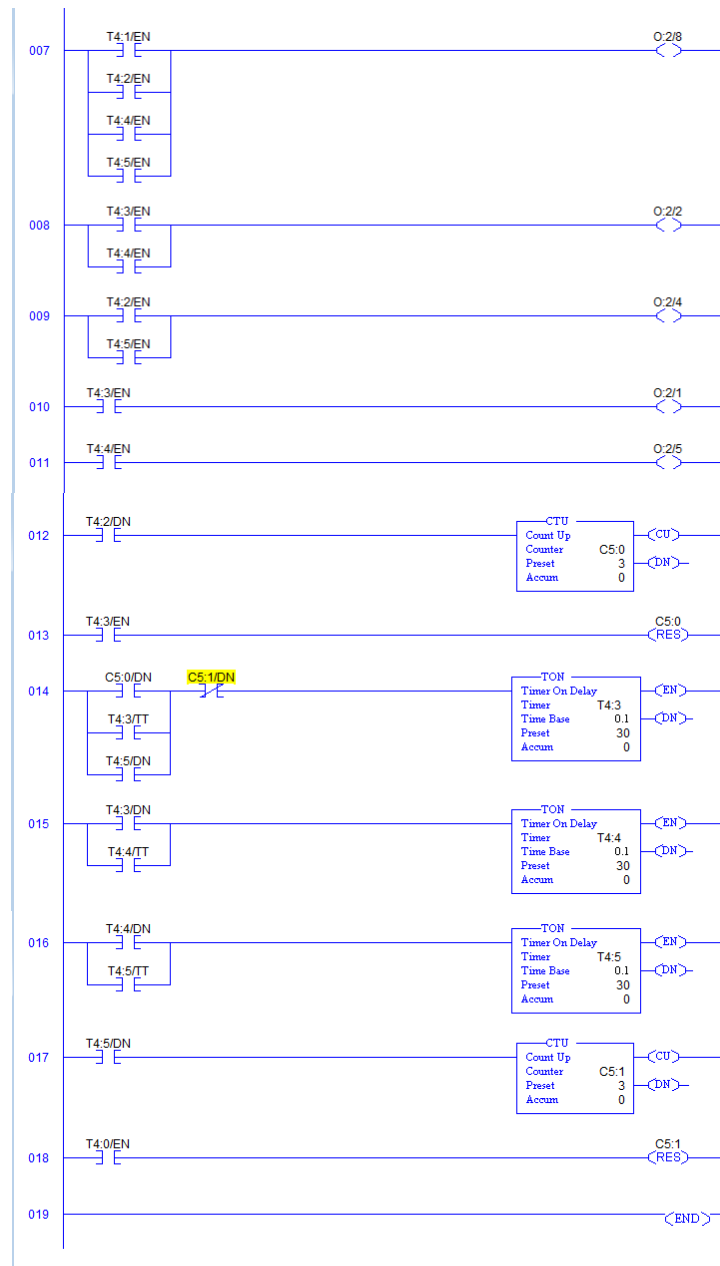
Cada paso permanece activo 3 segundos y luego se desactiva, con la activación simultánea del paso posterior.

Para acceder al Paso 4 se deberán repetir en tres oportunidades la subsecuencia conformada por los Pasos 1, 2 y 3.

Una vez cumplido esta condición se accede al Paso 4.

Para volver a ejecutar la secuencia se deberán repetir en tres oportunidades la subsecuencia conformada por los Pasos 4, 5 y 6.



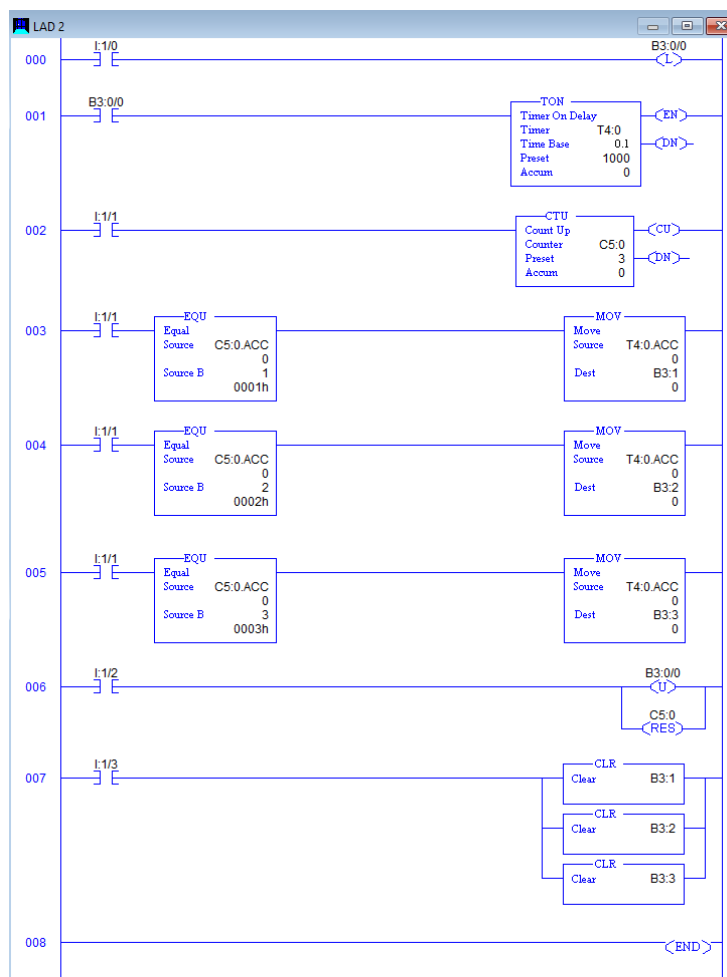
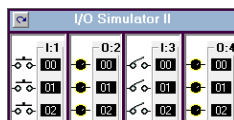




PRACTICO N° 12.

Realizar el cronometraje de los tres participantes de una competencia.

I:1/0 Pulsador de largada. I:1/1 Sensor de llegada. I:1/2 Pulsador de reseteo de temporizador y contador. I:1/3 Pulsador de reseteo de tiempos obtenidos por los participantes.



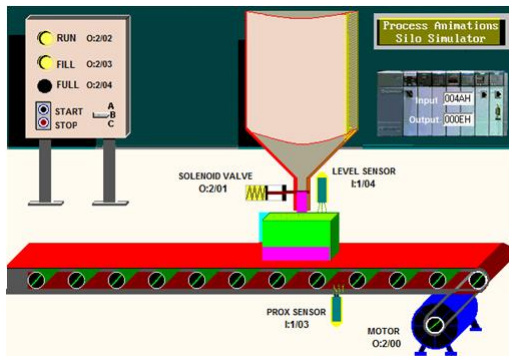
	Value
B3:0	1
B3:1	180
B3:2	299
B3:3	358
B3:4	0
B3:5	0

Radix: Decimal Table: B3: Binary Forces

Address Symbol



PRACTICO N° 13.



I:1/0 N.A. START.

I:1/1 N.C. STOP.

I:1/3 N.A. Sensor de proximidad de caja.

I:1/4 N.A. Sensor de nivel.

I:1/6 N.A. Selector que inicia todo el proceso.

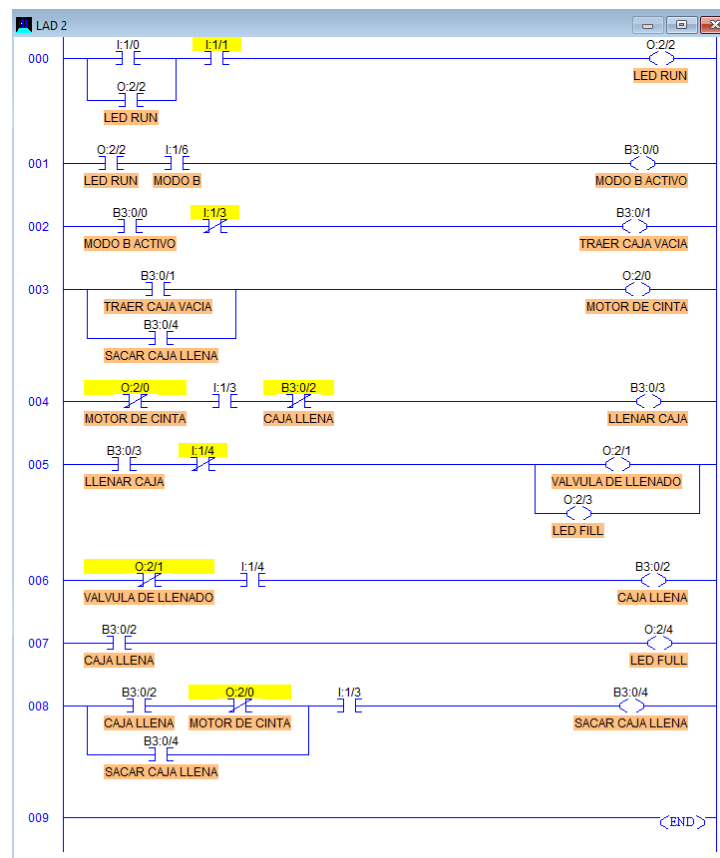
O:2/0 Motor encargado de la banda transportadora.

O:2/1 Válvula de descarga del silo hacia la caja.

O:2/2 Indicador de corrido.

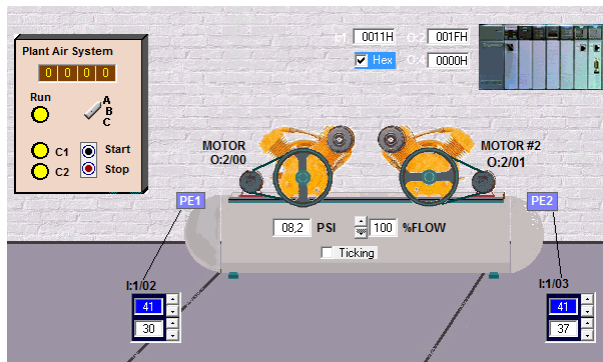
O:2/3 Indicador de llenando de caja.

O:2/4 Indicador de caja llena.





PRACTICO N° 14.



I:1/0 N.C. STOP.

I:1/1 N.A. START.

I:1/2 N.A. P E 1. Sensor de presurización de MOTOR 1.

I:1/3 N.A. P E 2. Sensor de presurización de MOTOR 2.

I:1/4 N.A. Llave selectora. A.
Funcionan MOTORES 1 y 2.

I:1/5 N.A. Llave selectora. B.
Funciona MOTOR 1.

I:1/6 N.A. Llave selectora. C.
Funciona MOTOR 2.

O:2/0 MOTOR 1.

O:2/1 MOTOR 2.

O:2/2 RUN. Se enciende al estar activo el programa.

O:2/3 C 1. Se enciende al funcionar el MOTOR 1.

O:2/4 C 2. Se enciende al funcionar el MOTOR 2.



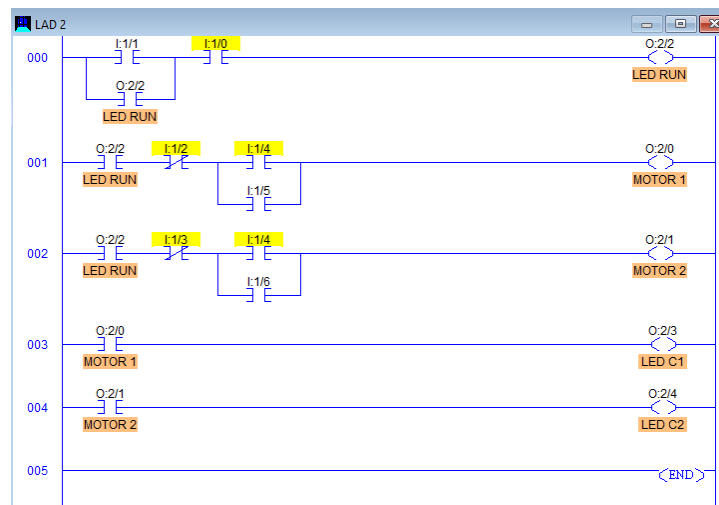
Presión que alcanza el compresor a la cual corta.

Duración que permanece inactivo el compresor.

En el momento de arranque la presión tiene un valor de 0 PSI, alcanzando luego 60 PSI debido al trabajo del compresor.

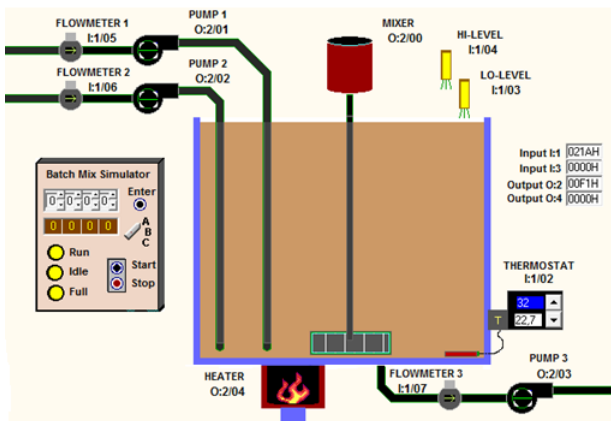
En ese instante se corta y no vuelve a funcionar hasta que el valor de la presión es de 20 PSI.

% FLOW. Caudal de planta. Consumo.





PRACTICO N° 15.



I:1/0 N.A. START.

I:1/1 N.C. STOP.

I:1/2 TERMOSTATO.

I:1/3 Sensor de Nivel Bajo. (se activa cuando detecta la mínima cantidad de líquido y permanece activo hasta que el tanque se vacía por completo).

I:1/4 Sensor de Nivel Alto. (se activa cuando el nivel de líquido dentro del tanque alcanza el nivel superior).

O:2/0 MIXER.

O:2/1 PUMP 1.

O:2/2 PUMP 2.

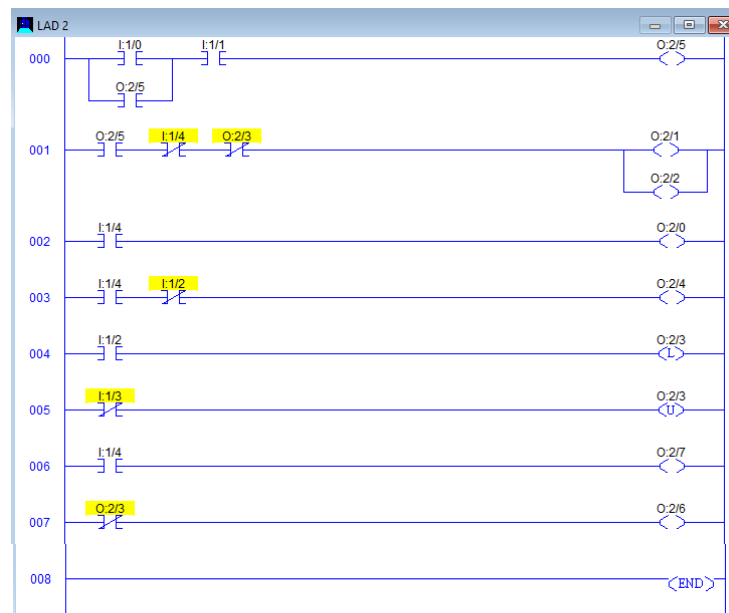
O:2/3 PUMP 3.

O:2/4 HEATER.

O:2/5 RUN.

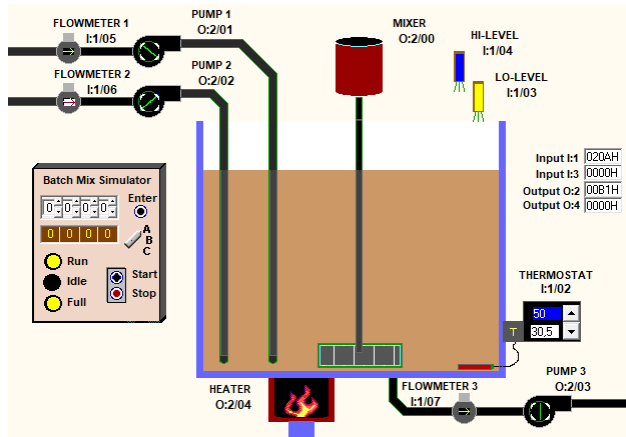
O:2/6 IDLE.

O:2/7 FULL.



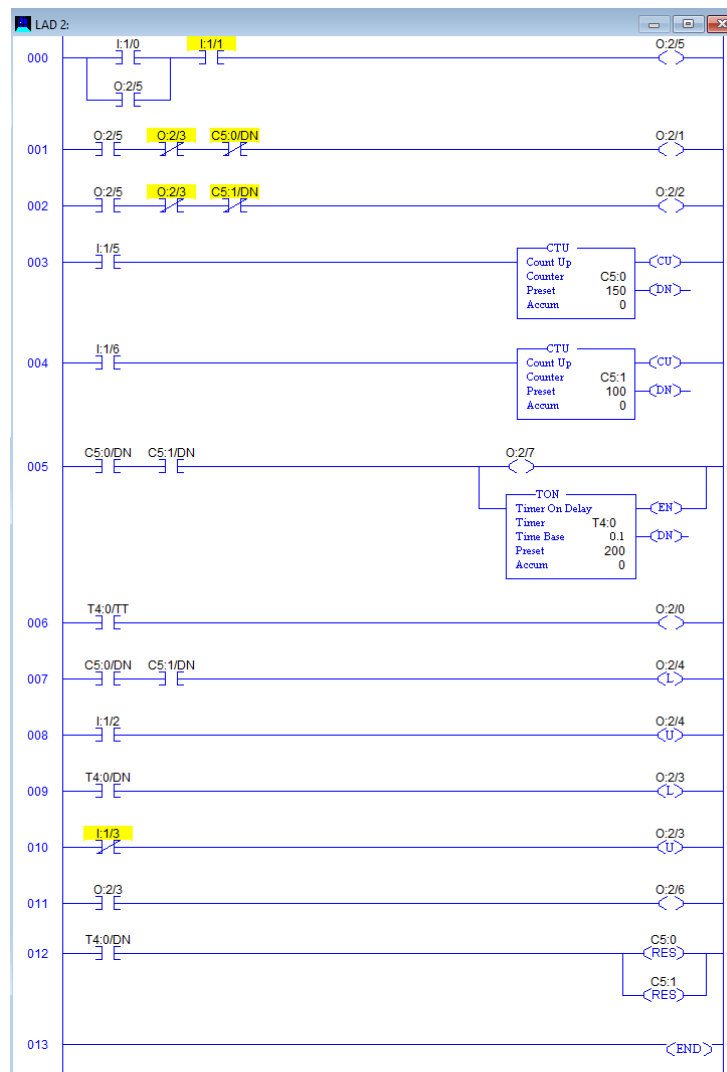


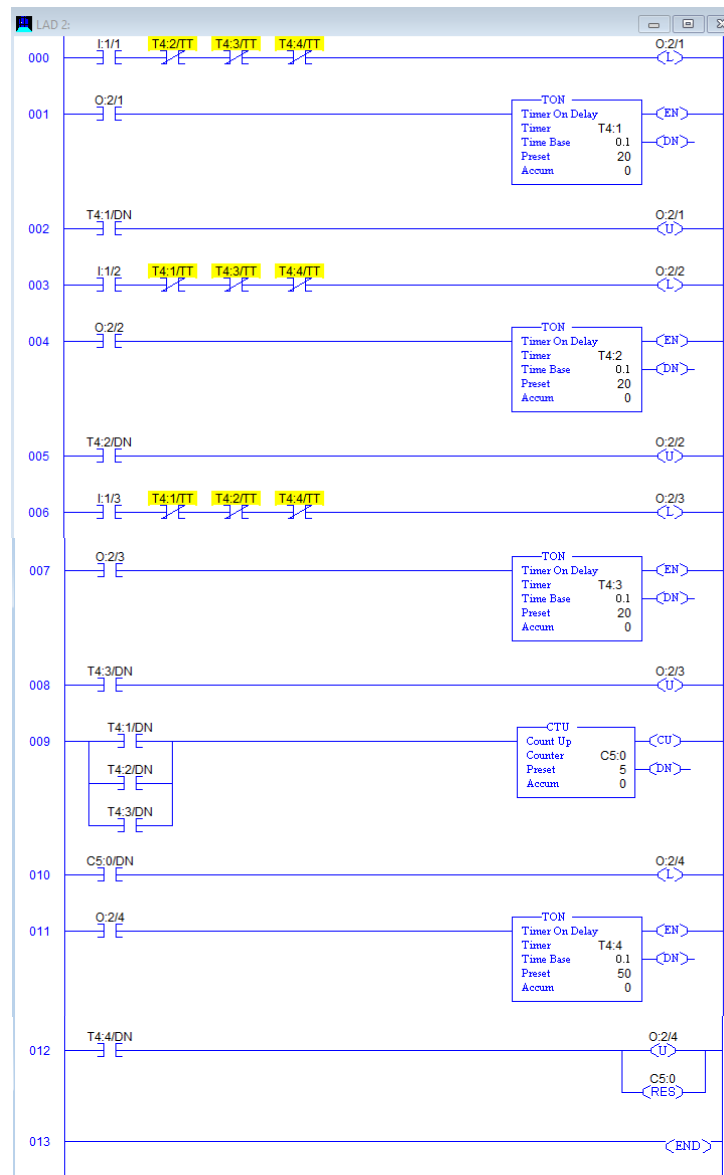
PRACTICO N° 16.



Al presionar por un instante START se prende la lámpara RUN, se activan las bombas PUMP 1 y PUMP 2, al mismo tiempo los medidores de flujo FLOWMETER 1 y FLOWMETER 2 incrementan a dos CTU (C5:0 y C5:1 respectivamente) para controlar que al tanque ingresen 150 litros provenientes de PUMP 1 y 100 litros provenientes de PUMP 2. Cuando ingresaron al tanque los 250 litros se activan la lámpara FULL y el mezclador MIXER durante 20 segundos. El calentador HEATER se pone en funcionamiento al completar la carga

y su apagado se da al alcanzar los 50° C. El tanque se vacía activando PUMP 3, la cual se desactiva con el sensor LO - LEVEL. La lámpara IDLE se activa cuando el tanque se está descargando. El ciclo reinicia automáticamente.





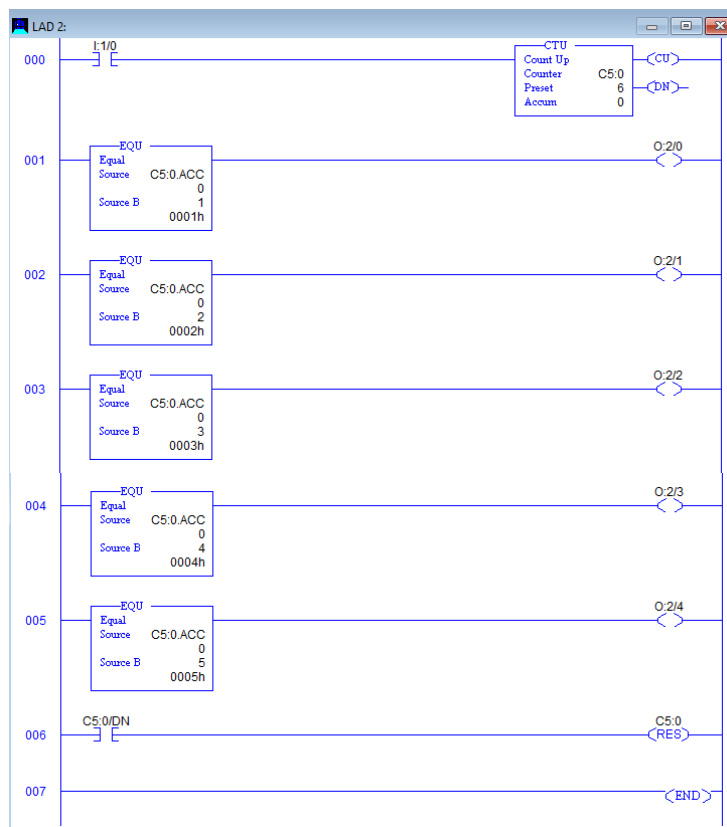
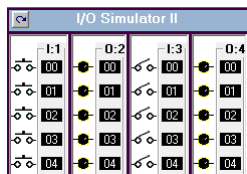


PRACTICO N° 18.

Por cada vez que se activa el pulsador I:1/0 se energiza de a una a la vez, 5 lámparas siguiendo este orden O:2/0 – O:2/1 – O:2/2 – O:2/3 – O:2/4.

El mismo pulsador es el encargado de resetear la programación.

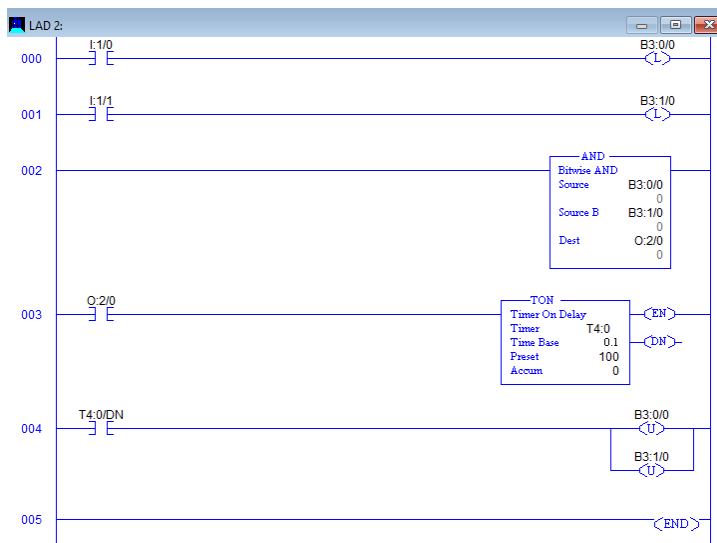
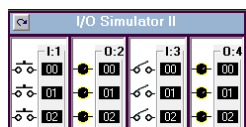
La secuencia se reinicia al presionar por sexta vez el pulsador.





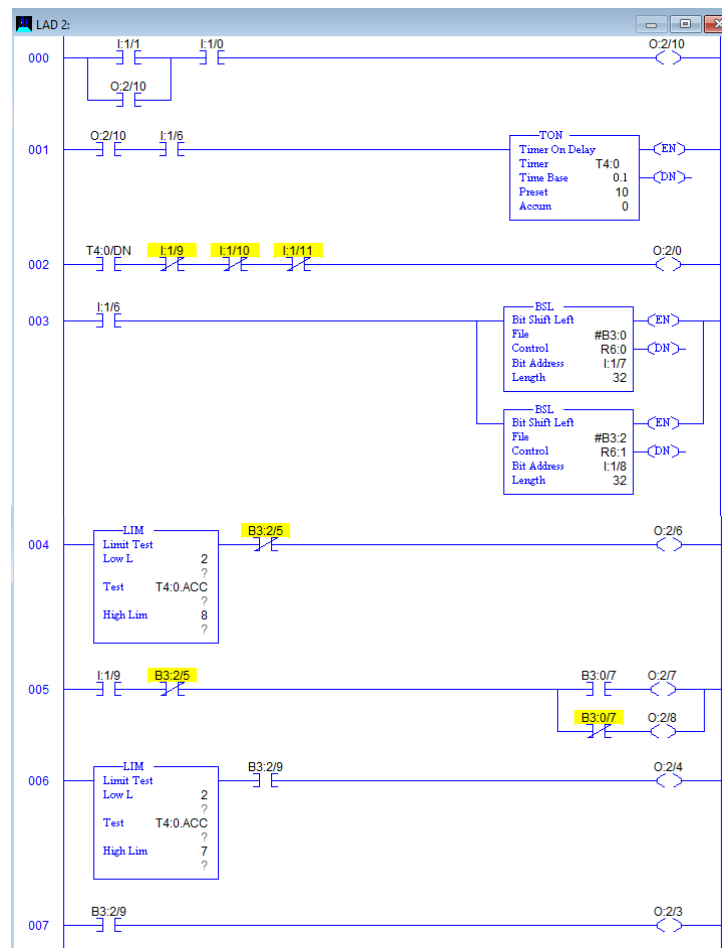
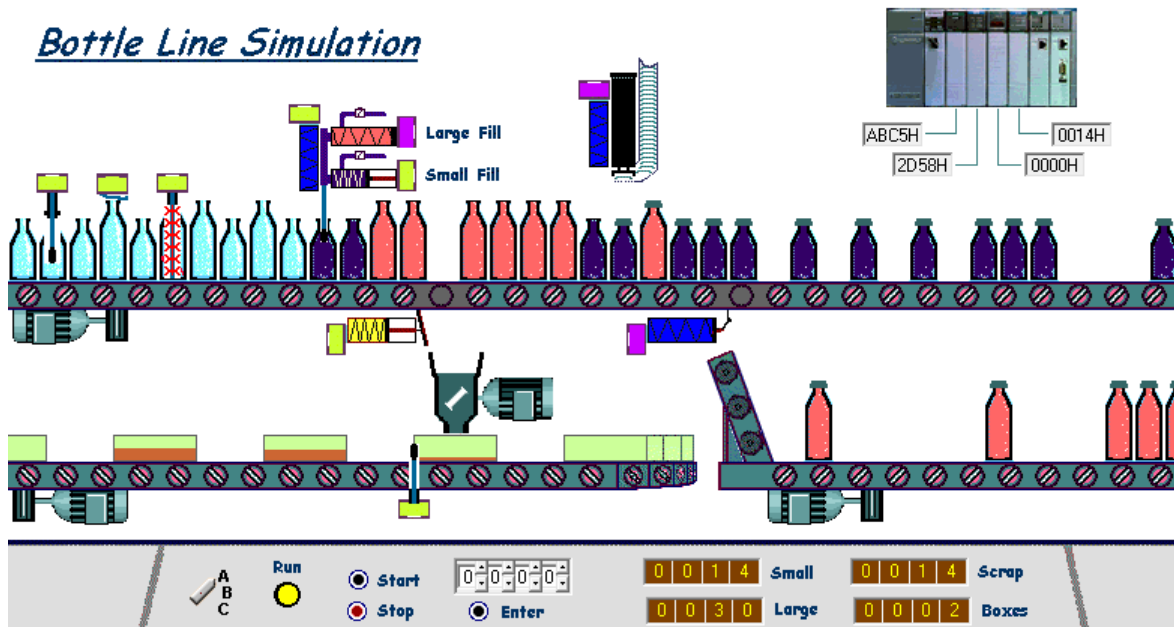
PRACTICO N° 19.

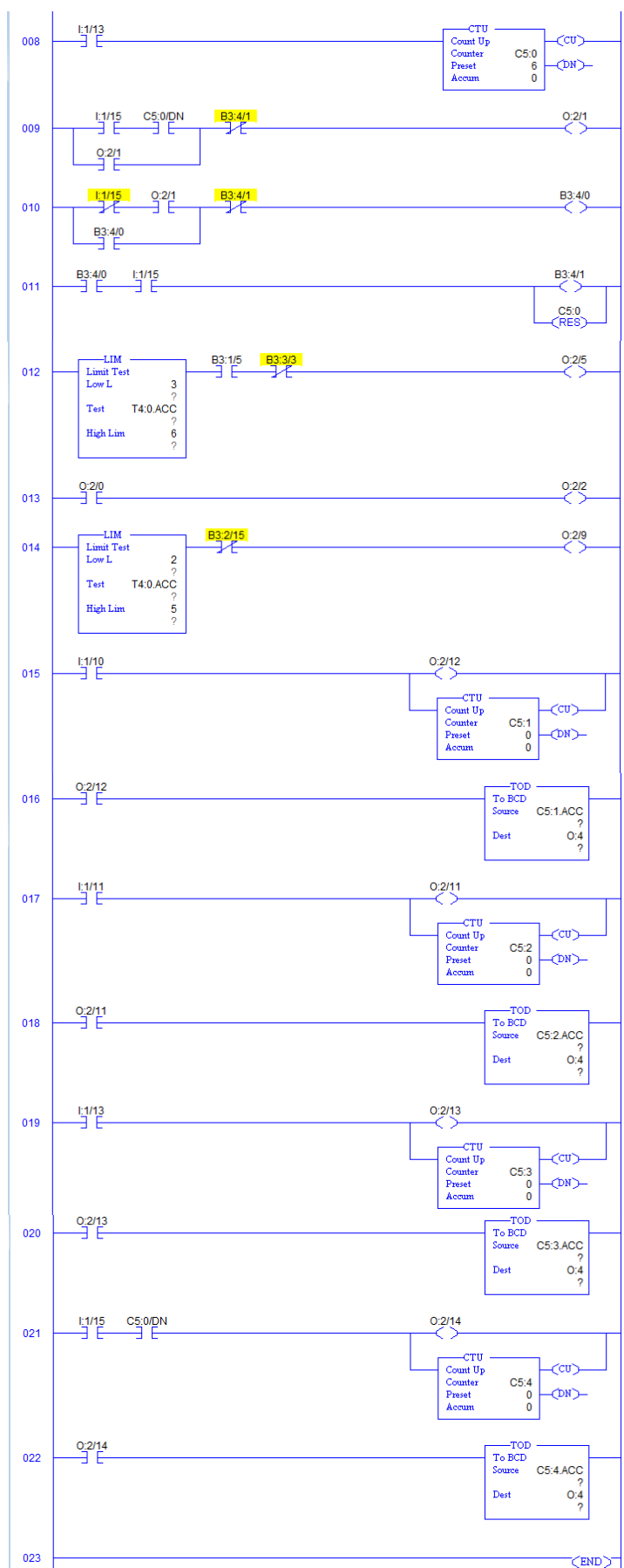
Con dos pulsadores I:1/0 y I:1/1 y aplicando la función AND se energiza la salida O:2/0 por 10 segundos y luego se apaga quedando reseteado el programa.





PRACTICO N° 20.

Bottle Line Simulation





PRACTICO N° 21.

Realizar la programación Ladder que respete la siguiente secuencia.

0:2/0	○	⊗	⊗	⊗
0:2/1	○	○	⊗	⊗
0:2/2	○	○	○	⊗
	0	10	20	30

40 (Seg.)

Una vez alcanzados los 40 seg. el ciclo se reinicia.

PRACTICO N° 22.

Tres salidas se activan teniendo como referencia un contador.

O:2/0 se activa cuando el contador está en 0.

O:2/1 se activa durante el conteo.

O:2/2 se activa cuando el contador alcanza el valor de preset.

El contador C5:0 es activado por el pulsador I:1/0 para el conteo ascendente y I:1/1 para el conteo descendente.

El acumulado del contador no deberá superar el valor de preset.

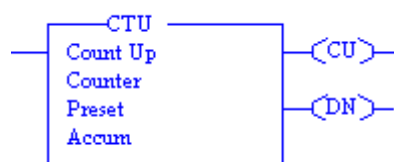
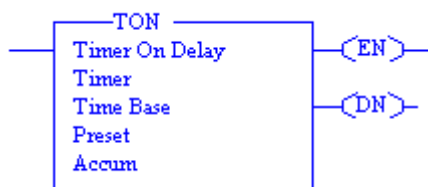
PRACTICO N° 23.

Por cada vez que se presiona el pulsador I:1/0 se activan de a una y en ese orden las salidas O:2/0, O:2/1, O:2/2, O:2/3 las cuales quedan activadas.

Para apagarlas se seguirá el mismo orden de encendido presionando el mismo pulsador I:1/0. El ciclo se repite en el tiempo.

PRACTICO N° 24.














Presionando el pulsador I:1/0 se desactivan las salidas O:2/0 y O:2/1 y se activa la salida O:2/2 en forma simultanea por un lapso de 5 segundos, volviendo luego al punto de partida. Por cada 3 veces que se realice este proceso, el mismo no se podrá volver a ejecutar durante 1 minuto.





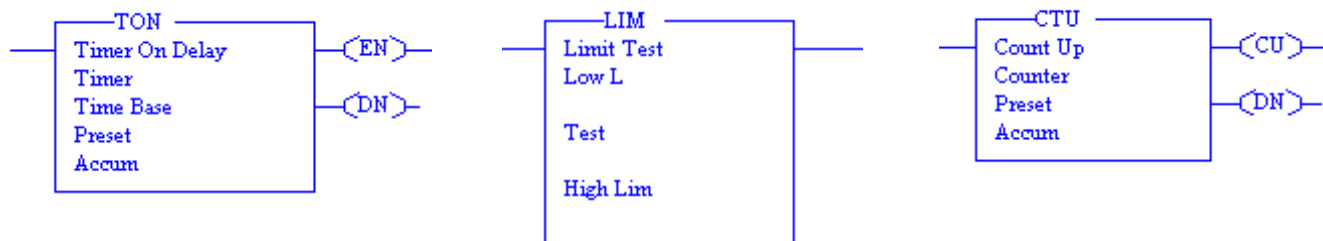
PRACTICO N° 25.

Presionando el pulsador I:1/0 se ejecuta la siguiente secuencia:

O:2/0						
O:2/1						
Tiempo	5 seg.	5 seg.	5 seg.	5 seg.	5 seg.	5 seg.
 I:1/0	Repetir 2 veces.			Repetir 2 veces.		
	Repetir 3 veces.					

Antes de presionar el pulsador las dos salidas están inactivas.

El proceso completo se realiza 3 veces y luego se detiene.



PRACTICO N° 26.

Tres salidas O:2/0 (Luz Roja), O:2/1 (Luz Amarilla), O:2/2 (Luz Verde), respetan la siguiente secuencia de activación.

$O:2/0 \rightarrow O:2/1 \rightarrow O:2/2$

El primer paso se deberá ejecutar 5 segundos después de haberse accionado el pulsador de inicio I:1/0.

Cada salida permanece activa 2 segundos y al desactivarse activa a la siguiente.

Cuando el total de las activaciones de $O:2/0 + O:2/1 + O:2/2 = 7$ (siete), y se cumple dicho paso de la secuencia, el ciclo se detendrá.

NOTA: cada activación de cualquier salida representa una unidad.



PRACTICO N° 27.

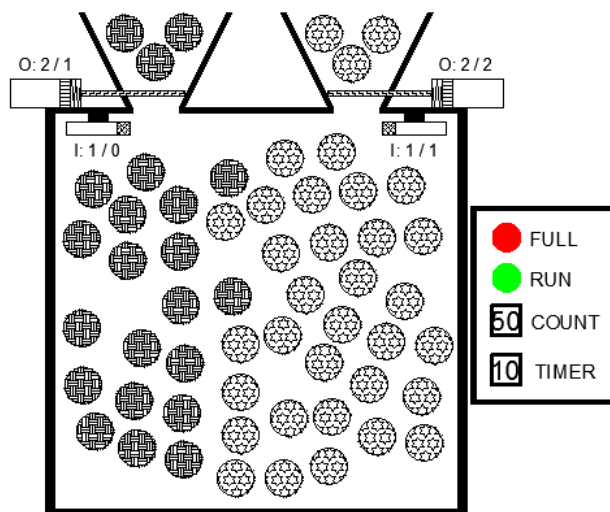
Al tanque llegan dos tipos de materiales A y B a través de dos bocas de ingreso. El inicio del ciclo se ejecuta a través del pulsador I:1/10 que activa la indicación Run O:2/0.

Cada elemento entrante es detectado por los sensores I:1/0 e I:1/1.

La capacidad de almacenamiento del tanque es de 50 (cincuenta unidades) sean del mismo material o de la combinación de los mismos.

Al producirse el llenado del tanque se activa la indicación Full O:2/4 y se bloquean los alimentadores a través de O:2/1 y O:2/2 durante 1 minuto.

Transcurrido este tiempo el tanque deberá ser recargado.



PRACTICO N° 28.


Realizar la programación Ladder para lograr que se enciendan tres luces pilotos por medio de tres pulsadores como indica la tabla. Al dejar de accionar los pulsadores las luces continuarán encendidas.

La luz amarilla puede estar encendida junto a la roja o a la verde pero la luz roja y la verde nunca podrán estar encendidas al mismo tiempo.

Todas las luces se apagan únicamente con el pulsador de parada I:1/3 que al accionarse realiza la siguiente rutina:

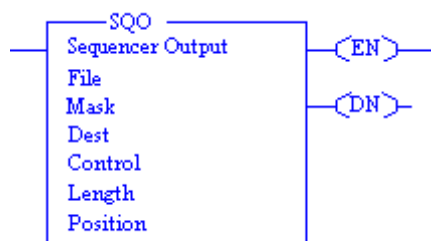
Primero apaga la o las luces encendidas por 10 segundos.

Transcurrido ese tiempo enciende las tres luces pilotos por 20 segundos y luego se apagan.

	ROJO (O:2/0)	AMARILLO (O:2/1)	VERDE (O:2/2)
I:1/0	 00		
I:1/1		 01	
I:1/2			 02
I:1/3	PULSADOR DE PARADA		



SECUENCIADOR DE SALIDA.



EJEMPLO.

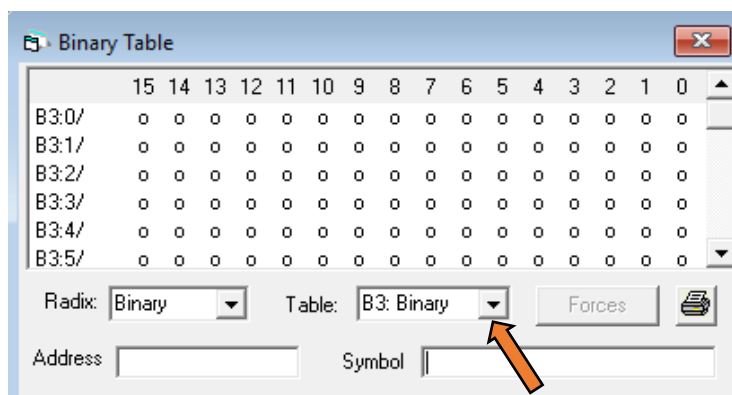
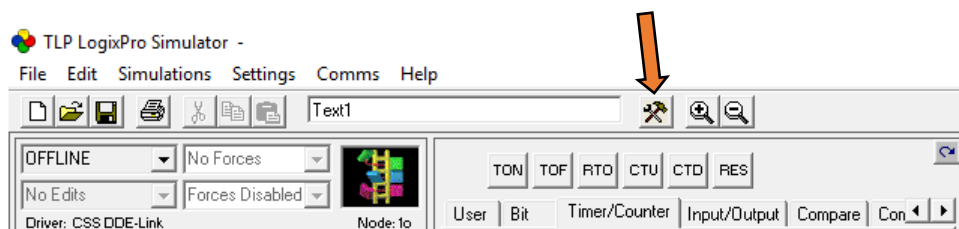
Por cada vez que se pulsa I:1/0 se desarrolla la siguiente secuencia:

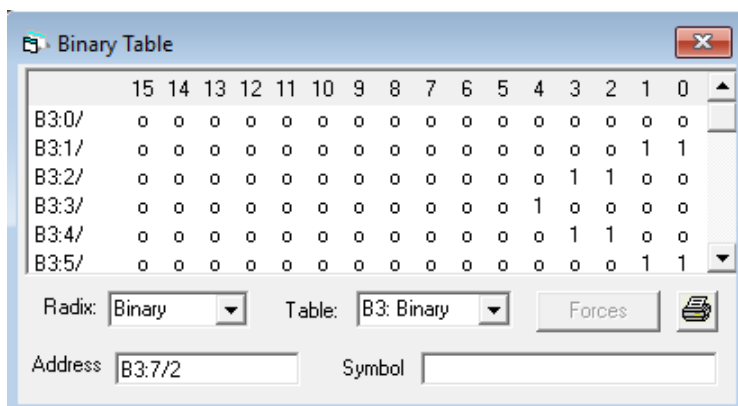
PASO N°	O:2/0	O:2/1	O:2/2	O:2/3	O:2/4
1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	1	0
3	0	0	0	0	1
4	0	0	1	1	0
5	1	1	0	0	0

0: Desactivo.

1: Activo.

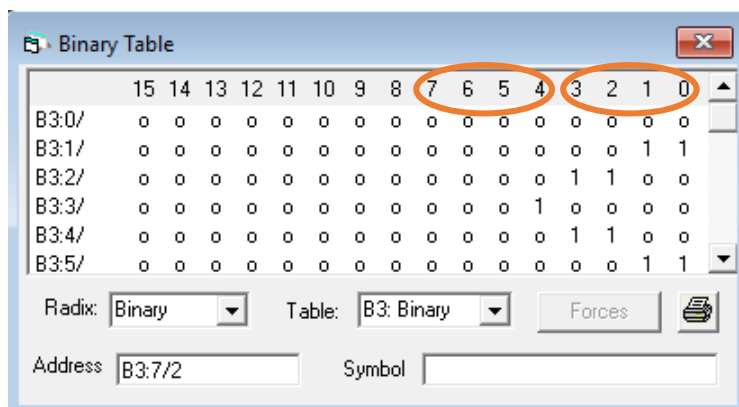
Seleccionamos Data Table.





Con doble clic sobre el Bit se cambia de 0 a 1 y viceversa.

Binario	Hexadecimal
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F



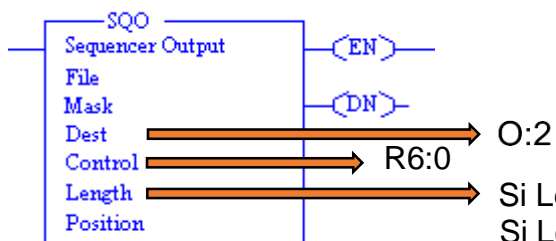
Se agrupan de a 4 cifras. Si algún Bit de la columna es 1 el resultado es 1.

Resolución.

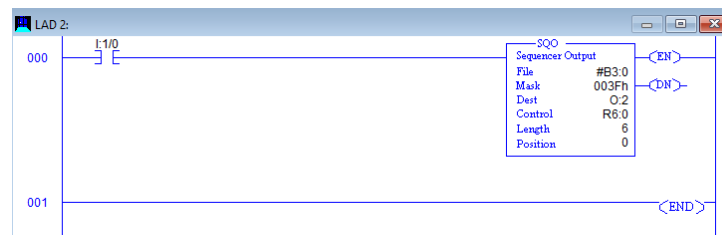
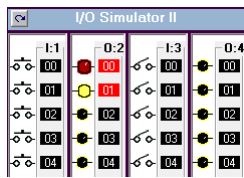
La lectura empieza de izquierda a derecha.

Conversión de Binario a Hexadesimal.

1000 1111
↓ ↓
3 F



Si Length = 5 el reseteo es inmediato.
Si Length = 6 el reseteo tardará 2 segundos.



PRACTICO N° 29.

Por cada vez que se pulsa I:1/0 se desarrolla la siguiente secuencia:

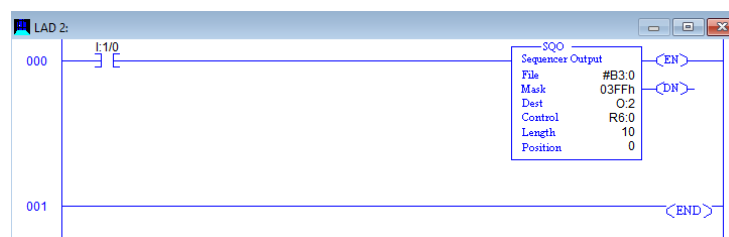
O:2/0, O:2/2, O:2/4, O:2/6, O:2/8, O:2/1, O:2/3, O:2/5, O:2/7, O:2/9.

El ciclo se repite en el tiempo y en todo momento está activada una salida.

Completar la tabla de valores y realizar la programación aplicando la función Secuenciador de Salida.

O:2/0	O:2/1	O:2/2	O:2/3	O:2/4	O:2/5	O:2/6	O:2/7	O:2/8	O:2/9

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B3:0/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:1/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B3:2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
B3:3/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
B3:4/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B3:5/	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:6/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
B3:7/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
B3:8/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B3:9/	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B3:10/	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0






**PRACTICO N° 30.**

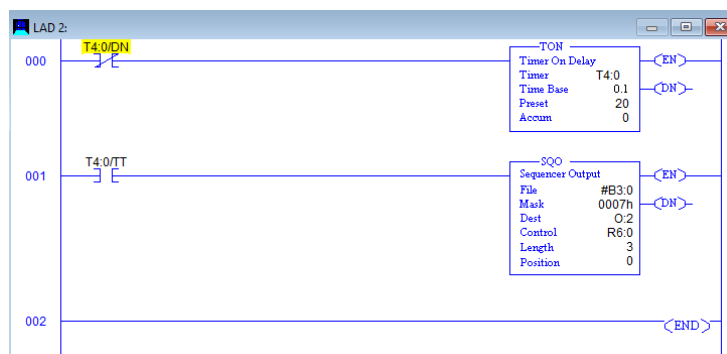
Se desarrolla la secuencia con duración de 2 segundos en cada paso.

El ciclo se repite en el tiempo.

Completar la tabla de valores y realizar la programación aplicando la función Secuenciador de Salida.

O:2/0	O:2/1	O:2/2
		

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B3:0/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:1/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B3:2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
B3:3/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0








PRACTICO N° 31.

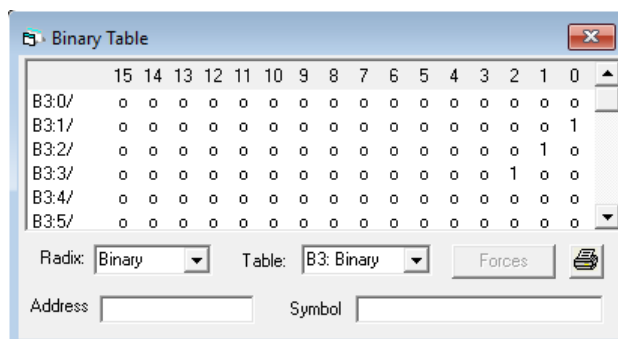
Se desarrolla la secuencia con diferentes duraciones en cada paso.

El ciclo se repite en el tiempo.

Completar la tabla de valores y realizar la programación aplicando la función Secuenciador de Salida.

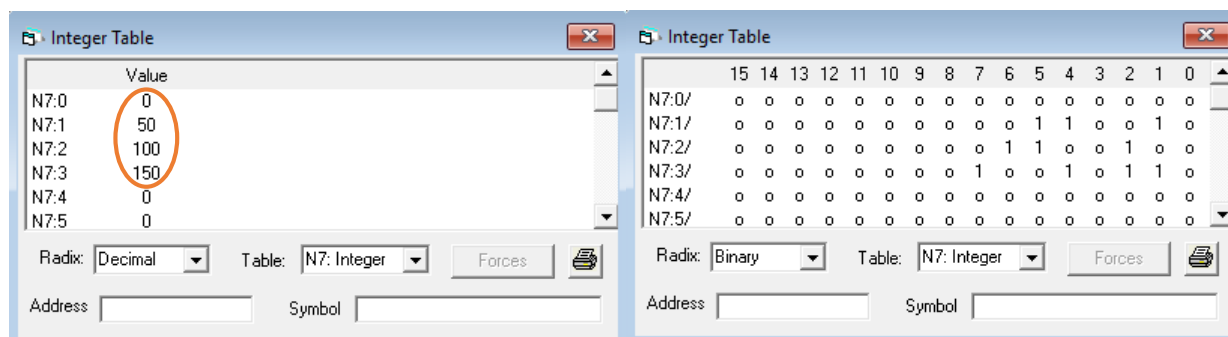
O:2/0	O:2/1	O:2/2
		
5 seg.	10 seg.	15 seg.

		8	7	6	5	4	3	2	1	0
N7:0	B3:0/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:1 5 seg.	B3:1/	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N7:2 10 seg.	B3:2/	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N7:3 15 seg.	B3:3/	0	0	0	0	0	0	1	0	0

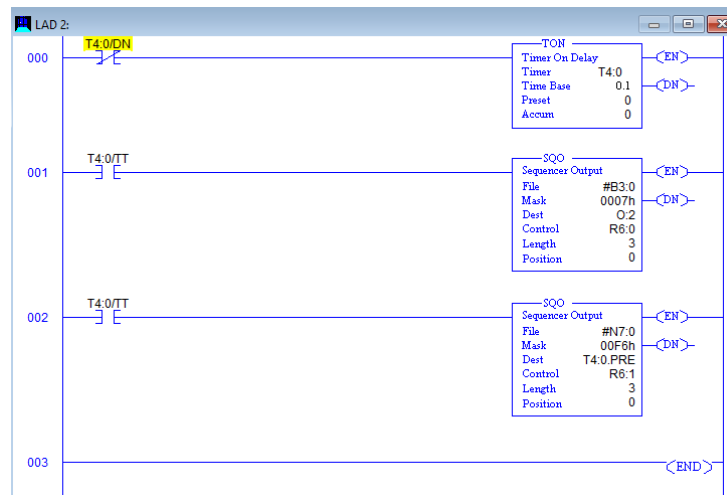


Mask: 0007h

Manejo de Tiempos.



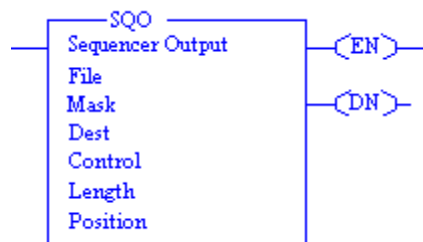
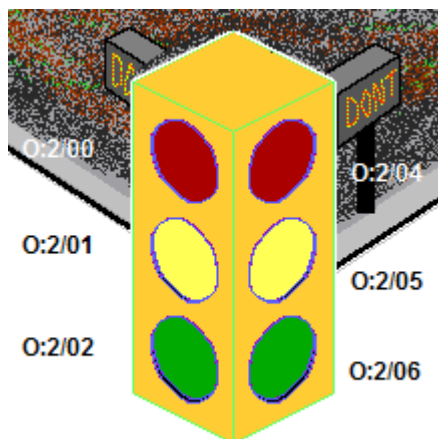
Mask: 00F6h





PRACTICO N° 32.

Programa Ladder para un semáforo de dos vías utilizando la función Secuenciador de Salida. Los tiempos asignados a cada salida se representa en la tabla. El ciclo se repite en el tiempo.



ROJO (O:2/0) 21 seg.		AMARILLO (O:2/1) 5 seg.	VERDE (O:2/2) 15 seg.	AMARILLO (O:2/1) 5 seg.	ROJO (O:2/0) 6 seg.
VERDE (O:2/6) 15 seg.	AMARILLO (O:2/5) 5 seg.	ROJO (O:2/4) 27 seg.			AMARILLO (O:2/5) 5 seg.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B3:0/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3:1/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
B3:2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
B3:3/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
B3:4/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
B3:5/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
B3:6/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
B3:7/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
B3:8/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

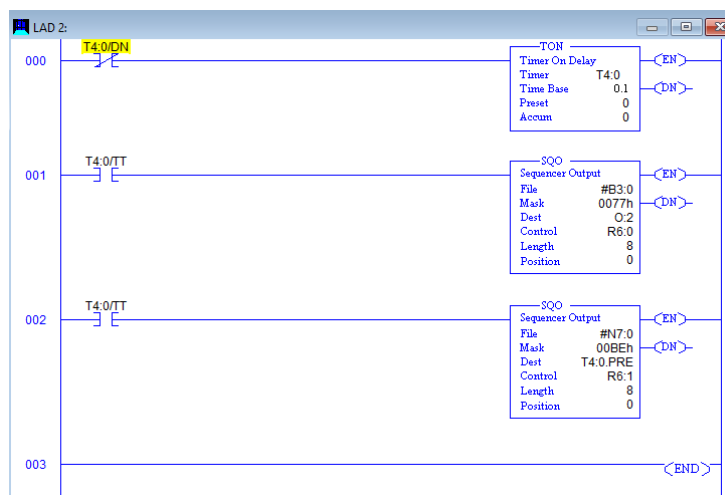
Mask: 0077h



Manejo de Tiempos.

Integer Table		Integer Table	
	Value		15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
N7:0	0	N7:0/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
N7:1	150	N7:1/	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0
N7:2	50	N7:2/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0
N7:3	10	N7:3/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0
N7:4	50	N7:4/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0
N7:5	150	N7:5/	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0
N7:6	50	N7:6/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0
N7:7	10	N7:7/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0
N7:8	50	N7:8/	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0
Radix: Decimal	Table: N7: Integer	Radix: Binary	Table: N7: Integer
Address	Symbol	Address	Symbol

Mask: 00BEh

PRACTICO N° 33.

Por cada vez que se pulsa I:1/0 se desarrolla la siguiente secuencia:

O:2/0, O:2/2, O:2/4, O:2/6, O:2/8, O:2/1, O:2/3, O:2/5, O:2/7, O:2/9.

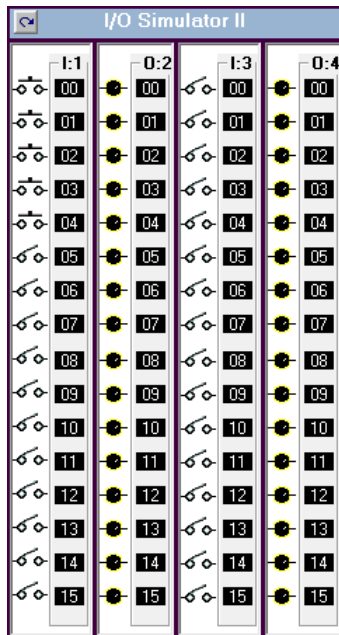
El ciclo es repetitivo y todas las salidas se apagan al mismo tiempo, 5 segundos después que se activó la última (O:2/9).

Completar la tabla de valores y realizar la programación aplicando la función Secuenciador de Salida.

O:2/0	O:2/1	O:2/2	O:2/3	O:2/4	O:2/5	O:2/6	O:2/7	O:2/8	O:2/9



PRACTICO N° 34.



Se desarrolla de manera automática la siguiente secuencia:

1° Paso (O:2/0, O:2/1, O:2/2, O:2/3, O:2/12, O:2/13, O:2/14, O:2/15).

2° Paso (O:2/4, O:2/5, O:2/6, O:2/7, O:2/8, O:2/9, O:2/10, O:2/11).

3° Paso (O:2/4, O:2/5, O:2/6, O:2/7, O:2/8, O:2/9, O:2/10, O:2/11).

4° Paso (O:2/0, O:2/1, O:2/2, O:2/3, O:2/12, O:2/13, O:2/14, O:2/15).

En los Pasos 1 y 2 las lámparas se encienden y en los Pasos 3 y 4 las lámparas se apagan.

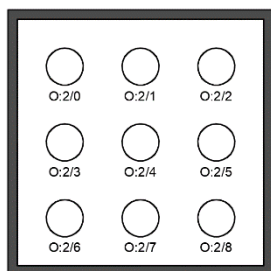
Los Pasos 1 y 2 tienen una duración de 2 segundos.

Los Pasos 3 y 4 tienen una duración de 1 segundo.

Completar la tabla de valores y realizar la programación aplicando la función Secuenciador de Salida.



PRACTICO N° 35.



Presionando el pulsador I:1/0 se ejecuta la siguiente secuencia:

- (O:2/0, O:2/3 y O:2/6) Paso 1
- (O:2/6, O:2/7 y O:2/8) Paso 2
- (O:2/0, O:2/4 y O:2/8) Paso 3
- (O:2/0, O:2/1 y O:2/2) Paso 4
- (O:2/2, O:2/5 y O:2/8) Paso 5
- (O:2/0, O:2/4 y O:2/8) Paso 6

(O:2/0, O:2/3 y O:2/6) Se encienden en el instante en que se presiona I:1/0.

Cada paso permanece activo 3 segundos y luego se desactiva, con la activación simultánea del paso posterior.

Para acceder al Paso 4 se deberán repetir en tres oportunidades la subsecuencia conformada por los Pasos 1, 2 y 3.

Una vez cumplido esta condición se accede al Paso 4.

Para volver a ejecutar la secuencia se deberán repetir en tres oportunidades la subsecuencia conformada por los Pasos 4, 5 y 6.

