

## COMUNICACION DE PLC'S MEDIANTE EL PUERTO RS-485 Y MONITOREADO POR PANTALLA.

### Planteamiento:

Usando dos PLC's de la familia SS y dos pantallas AS35THTD, desarrollar un programa para el PLC ESCLAVO que cuente la cantidad de boletos ingresados por X1, también tendremos una lámpara (Y0), mostrar por pantalla la cantidad de boletos y el estado de la lámpara (ON, OFF), en el momento que el PLC MAESTRO le envíe el código "32", el ESCLAVO deberá mandar el estado de la lámpara y la cantidad de boletos registrados. El código "32" será enviado por medio de una segunda pantalla en la que también podremos apreciar los datos de respuesta del ESCLAVO. Todo esto por medio del puerto RS – 485 y utilizando la instrucción RS del PLC.

NOTA: el esclavo solo debe de enviar los datos solo si recibe el código "32" por parte del maestro.

### Teoría:

Los PLC'S en su programación contienen registros, banderas, memorias, timer's y funciones, que con su correcta aplicación son utilizadas para crear infinidad de aplicaciones las cuales son usadas para solventar distintas necesidades, de la misma manera existen configuraciones predeterminadas que son aplicadas para que en conjunto realicen una acción, en este caso mencionaremos las que corresponden a la comunicación entre dos PLC's por medio del puerto RS-485.

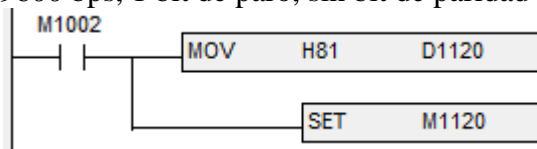
BANDERAS QUE DEBEN SER ACTIVADAS	
COM1:	Registro de configuración D1036
	Bandera de retención M1138
COM2:	Registro de configuración D1120
	Bandera de retención M1120
COM3:	Registro de configuración D1109
	Bandera de retención M1136

Dependiendo del puerto de comunicación que queramos utilizar existe un registro que indica las características que tendrá la comunicación serial como velocidad, bits de paridad y de paro.

El registro de configuración presenta las siguientes características.

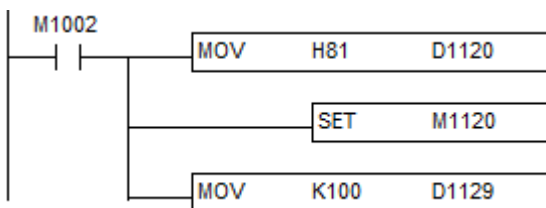
	Content	0	1
b0	Data length	b0 = 0:7	b0 = 1:8
b1 b2	parity bit	b2, b1 = 00 : None b2, b1 = 01 : Odd b2, b1 = 11 : Even	
b3	stop bits	b3 = 0:1 bit	b3 = 1:2 bit
b7 ~ b4	b7 ~ b4 = 0001 (H1) :	110 bps	
	b7 ~ b4 = 0010 (H2) :	150 bps	
	b7 ~ b4 = 0011 (H3) :	300 bps	
	b7 ~ b4 = 0100 (H4) :	600 bps	
	b7 ~ b4 = 0101 (H5) :	1,200 bps	
	b7 ~ b4 = 0110 (H6) :	2,400 bps	
	b7 ~ b4 = 0111 (H7) :	4,800 bps	
	b7 ~ b4 = 1000 (H8) :	9,600 bps	
	b7 ~ b4 = 1001 (H9) :	19,200 bps	
	b7 ~ b4 = 1010 (HA) :	38,400 bps	
	b7 ~ b4 = 1011 (HB) :	57,600 bps	
	b7 ~ b4 = 1100 (HC) :	115,200 bps	
b8	Select start bit	b8 = 0:None	b8 = 1:D1124
b9	Select the 1 <sup>st</sup> end bit	b9 = 0:None	b9 = 1:D1125
b10	Select the 2 <sup>nd</sup> end bit	b10 = 0:None	b10 = 1:D1126
b15 ~ b11	Not defined		

Si utilizamos el COM2 con una comunicación RS-485 y configuraremos la comunicación a 9600 bps, 1 bit de paro, sin bit de paridad y 8 bits de datos, utilizaremos lo siguiente: H0081.



### Establecer Tiempo de espera de comunicación.

Normalmente se utiliza al PLC para mandar datos y esperar un tiempo determinado una respuesta, el tiempo de espera es indicado con el registro D1129, si queremos que el PLC trabaje escuchando un tiempo indeterminado cargamos un K0 en este registro, si queremos que mande el dato y espere 100ms por una respuesta cargamos K100 en este registro.



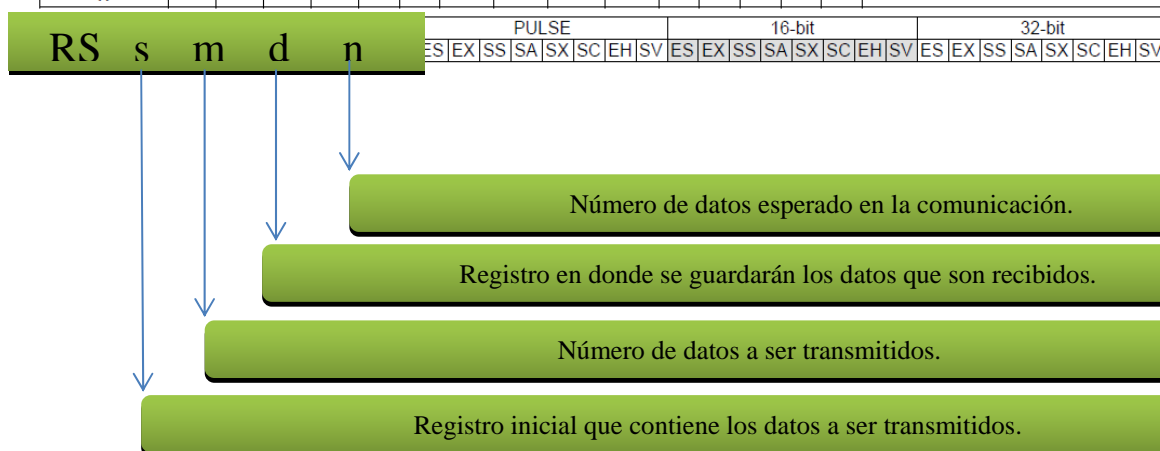
MOV K100 D1129  
(Nos dice que esperara 100 ms para recibir una respuesta antes de cerrar la comunicación.)

## Instrucción RS:

Esta instrucción nos servirá para poder hacer una comunicación entre 2 o mas PLC'S

API	Mnemonic	Operands	Function	Controllers		
80	RS	<b>(S)</b> <b>(m)</b> <b>(D)</b> <b>(n)</b>	Serial Communication Instruction	ES/EX/SS	SA/SX/SC	EH/SV

OP	Type	Bit Devices				Word Devices											Program Steps
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RS: 9 steps	
S													*				
m					*	*							*				
D													*				
n					*	*							*				



Cuando utilizamos la instrucción RS para enviar más de un dato, se especificará en la casilla “m” La cantidad de datos a enviar y en “s” el registro desde el que se quiere empezar a enviar.

Ejemplo: si queremos enviar los datos D5, D6 y D7 y esperamos una respuesta escribiremos RS D5 K3 D10 K1

Ahora si queremos recibir más de un dato se especificará en “D” desde donde empezara a guardar y en “n” la cantidad de datos a recibir.

Ejemplo: si con el ejemplo anterior vamos a recibir 4 datos y queremos guardar desde D8 escribiremos RS D5 K3 D8 K4 de este modo los datos recibidos se guardaran en D8, D9, D10 y D11.

## Protocolo MODBUS de comunicación.

Modbus es un protocolo de comunicaciones situado en el nivel 7 del Modelo OSI, basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor, diseñado en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos

**TERATRONIX SA DE CV**  
Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131  
e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)

El protocolo trabaja de la siguiente manera:

- Primero el maestro manda a llamar al esclavo, manda el primer dato, y se pone en espera (escucha) de un dato de respuesta.
- El esclavo recibe el dato del maestro y pasa de escucha a enviar un dato de respuesta.
- El maestro recibe la respuesta por parte del esclavo.

De esta forma realizaremos la comunicación entre los PLC's

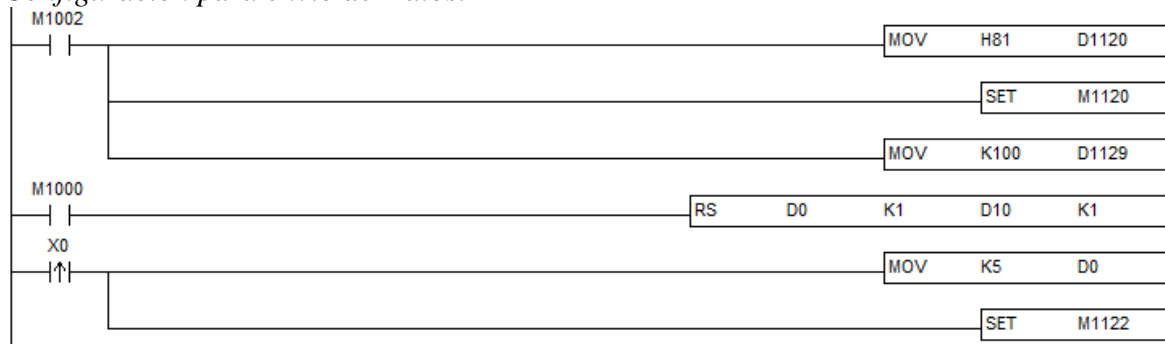
## Envío de datos.

Para enviar datos seriales estos deben de escribirse en el registro indicado como punto de inicio en la instrucción RS, y para dar la señal de que mande los datos hay que activar la bandera M1122.

Es importante señalar en este punto que si solamente queremos escuchar de todas formas hay que activar la bandera M1122.

No es necesario resetear la bandera M1122 ya que una vez que el dato se ha transmitido el sistema resteará automáticamente la bandera.

## Configuración para envío de Datos.



En este programa configuramos la comunicación y un tiempo de espera de 100 ms con la bandera M1002, con la bandera M1000 habilitamos la instrucción RS, con la que enviaremos lo que tenga el registro D0, y esperaremos una respuesta que sera guardada en D10.

Con un pulso de subida le daremos el valor 5 a D0 y habilitaremos la memoria de envio de datos M1122

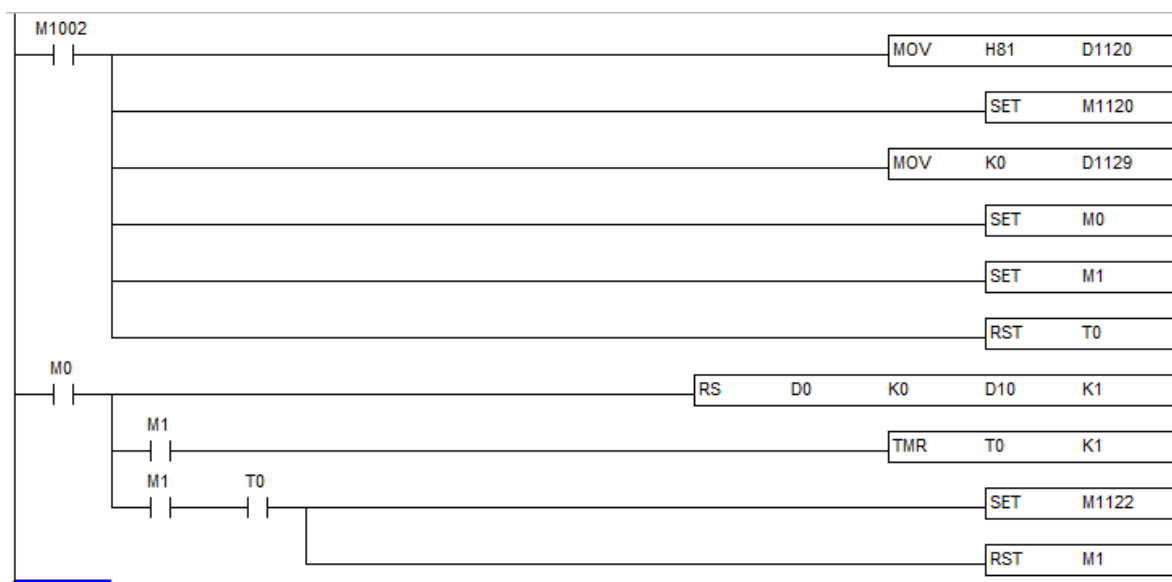
Nota: es importante mencionar que al momento de querer mandar un dato más después de haber hecho un envío es necesario volver a activar la bandera M1122 ya que esta queda en rst. Y de la misma manera si se quiere escuchar algún dato.

## Recepción de datos.

Una vez que enviamos un dato el PLC se pone en escucha de manera automática, esto porque utilizamos el protocolo MODBUS de comunicación.

## Configuración de escucha indefinida.

Esta configuración tiene la función de escuchar (esperar un dato) con un tiempo indefinido, es útil para cuando queremos recibir datos.



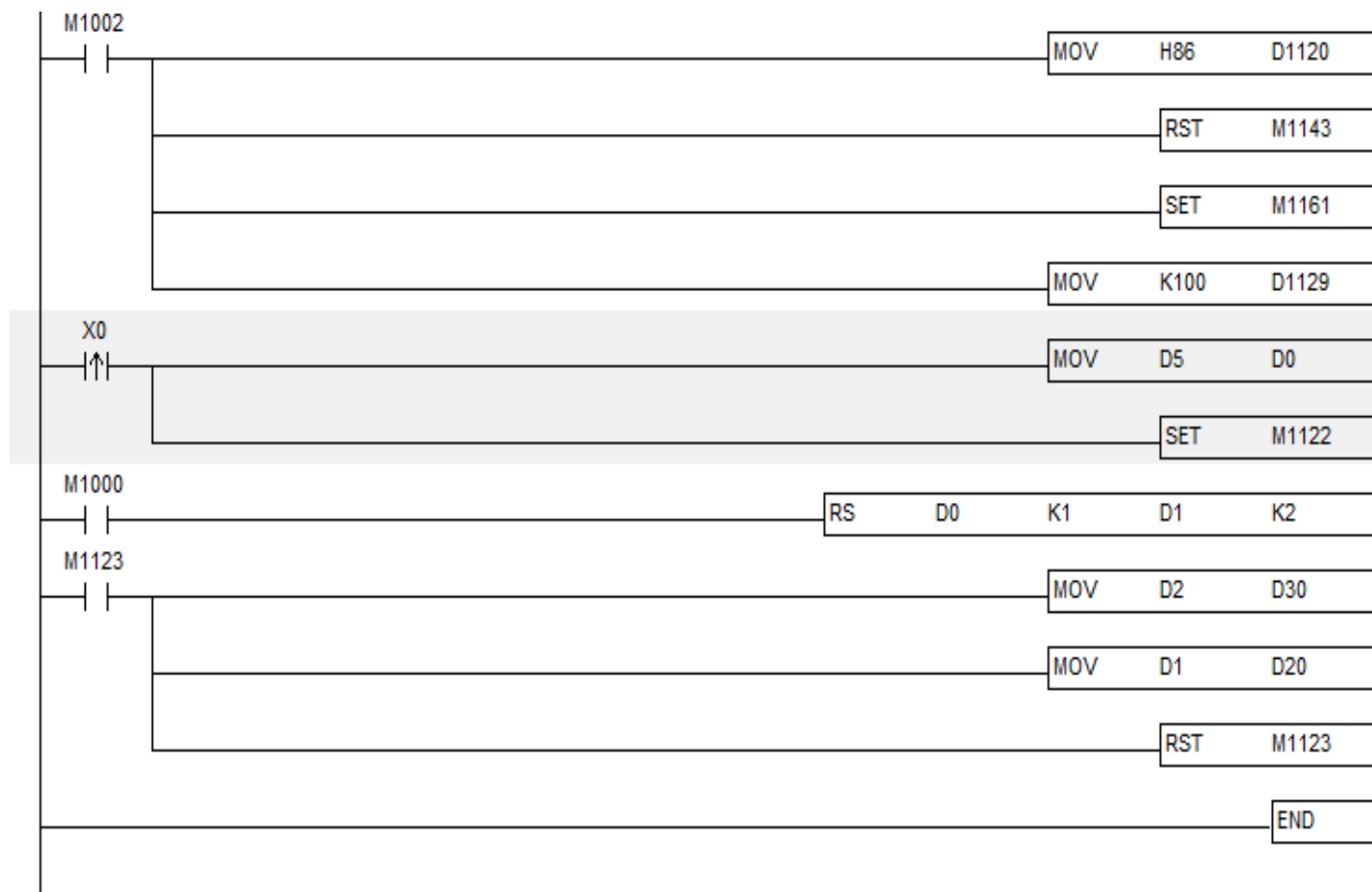
Para este caso con M1002 configuramos la comunicación y no le definimos un tiempo de espera al poner K0 en D1129, también encendemos un par de memorias y reseteamos un Timer; elementos que usaremos más adelante.

Con M0 habilitamos RS en la que no enviaremos nada, pero esperaremos un dato que se guardara en D10, posteriormente con M0 y M1 habilitamos el Timer T0 y por ultimo con M0, M1 y T0 (que se activara después de contar 1) “enviaremos” 0 y apagaremos M1, con lo que solo podremos enviar una vez. Hacemos esto porque para poner el PLC en escucha es necesario que primero enviemos un dato, con la configuración anterior “engañaremos” al PLC para simular que enviamos un dato y que después se ponga en escucha y así pueda recibir un dato en cualquier momento.

Cuando se recibe un dato en el PLC se activa la bandera M1123 y este dato puede ser utilizado para diversas aplicaciones, el dato recibido esta grabado en la dirección de memoria indicada en la instrucción RS. Una vez hecha la lectura y manipulado el dato se indica al resetear la bandera M1123 que ya se utilizó el dato.

## Desarrollo.

Primero desarrollaremos la programación para los PLC's. A continuación presentaremos el programa del Maestro.



Con la bandera M1002 configuramos la comunicación (9600 bps, 1 bit de paro, sin bit de paridad y 8 bits de datos) y le damos un tiempo de escucha de 100ms.

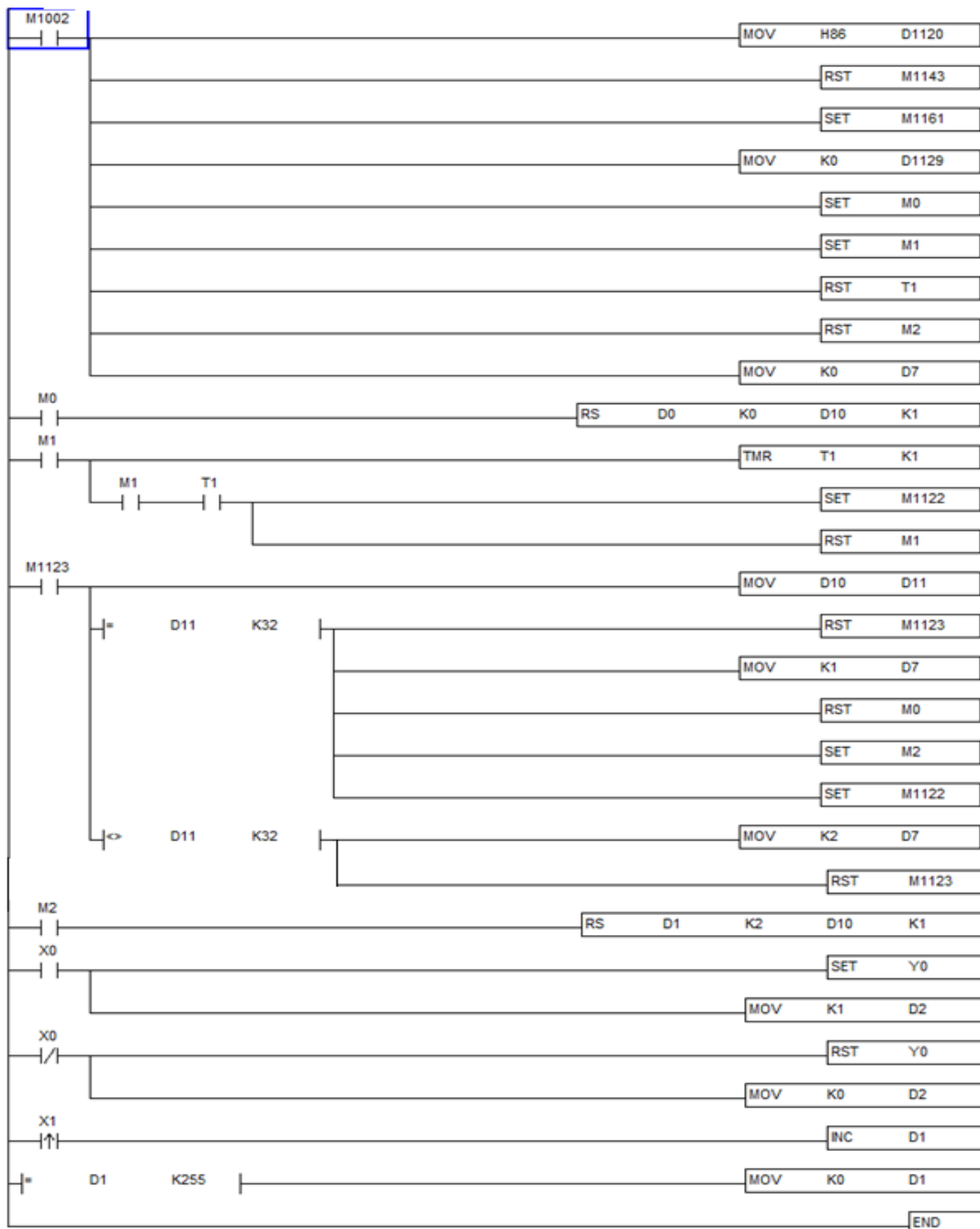
Con un pulso de subida de X0 cargamos los valores del código por medio de la pantalla en el registro D5. A la vez encendemos nuestra memoria de envío de datos.

Estando habilitando RS con M1000, enviaremos un dato (lo que tenga D0), y esperaremos dos datos, que guardaremos desde D1.

En el momento en que terminemos de recibir los datos por parte del esclavo se encenderá la bandera M1123, en ese momento moveremos los datos recibidos a los registros en los que por medio de la pantalla observaremos la recepción. D20 es para los boletos y D30 será para el estado de la lámpara.

Será necesario en el programa del esclavo mandar primero el dato de los boletos y después el estado de la lámpara, para así poder observar esta función sin problemas.

Ahora se mostrara la programación del esclavo:



TERATRONIX SA DE CV

Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131

e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)

Con la bandera M1002 configuramos comunicación tal como lo hicimos en el PLC maestro, ponemos un tiempo indeterminado de espera en la bandera M1129, cargando K0, encendemos las banderas que utilizaremos para la configuración de escucha indefinida (M0, M1), también reseteamos el timer para dicha configuración. Por ultimo resetearemos la bandera de activación de envío M2 y pondremos a cero el registro de contraseña D7 (más adelante se observara el funcionamiento de los dos últimos dispositivos).

Con M0 habilitamos la instrucción RS en modo de escucha indefinida esperando recibir un dato, cuando recibe un dato por parte del maestro lo guarda en D10, al terminar de recibir datos se enciende la bandera M1123, al encenderse esta bandera pasamos el dato recibido al registro D11, con esta misma bandera comparamos este registro para descifrar el código; si el dato recibido tiene un valor diferente a "32", moveremos el valor k2 en D7 (este registro está conectado a la pantalla del esclavo; en el que si tiene el valor K0 muestra el mensaje "esperando código", si vale K1 muestra "código correcto" y por último si el registro vale K2 muestra "código incorrecto") por lo que la pantalla mostrara el mensaje "código incorrecto". También resetearemos la bandera M1123.

Si el registro es igual a K32, entonces resetearemos M1123 y M0, encenderemos M2, M1122 y por ultimo moveremos K1 en D7 para mostrar en la pantalla el mensaje "código correcto".

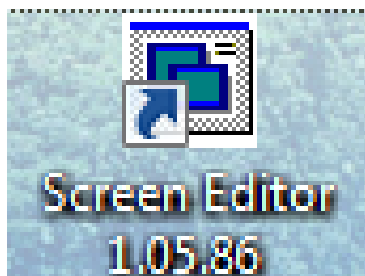
Cuando la bandera M2 se active habilitaremos RS pero ahora enviaremos dos datos, empezando desde D1, y esperaremos un dato guardándolo en D10.

Los datos a enviar serán D1 y D2.

Con un contacto abierto de X0 encenderemos la salida para la lámpara Y0 y agregaremos el valor K1 en el registro de la lámpara D2. Con un pulso de subida incrementaremos en el registro de conteo de boletos D1, si D1 llega a valer k255, se reseteara en cero; teniendo así un límite de boletos de 255 unidades.

Ya teniendo los dos programas para los PLC's procederemos a programar las pantallas HMI.

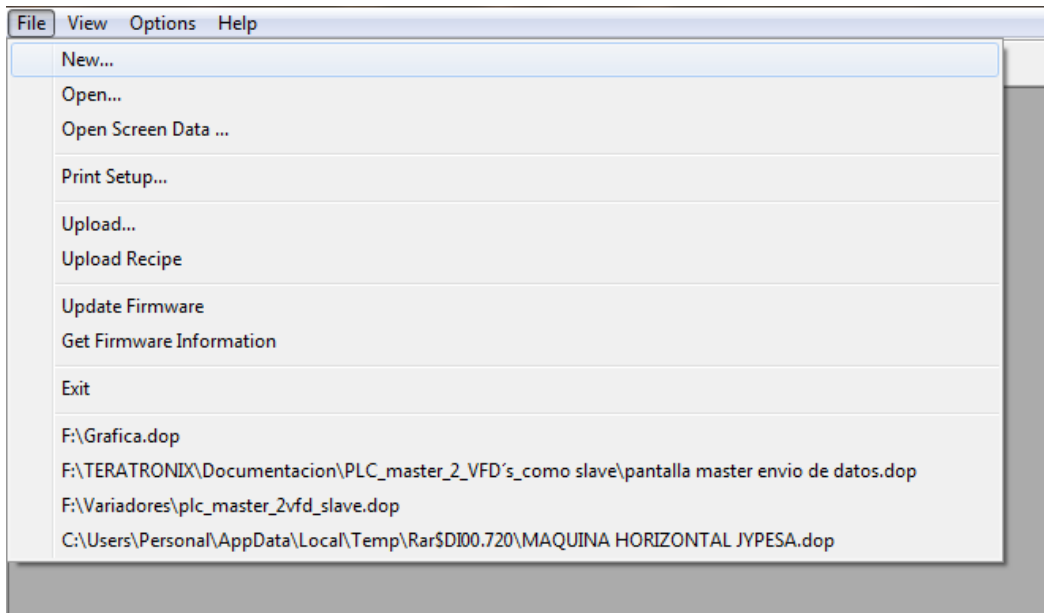
Empezaremos por programar la pantalla para el maestroabriendo un nuevo documento del programa SCREEN EDITOR.



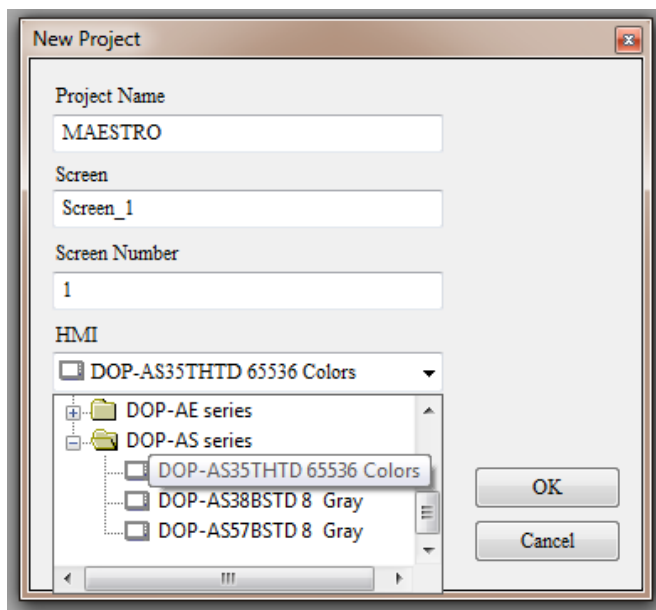
**TERATRONIX SA DE CV**  
**Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131**  
**e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)**



Una vez abierto el programa abriremos un nuevo proyecto en la casilla “FILE”.

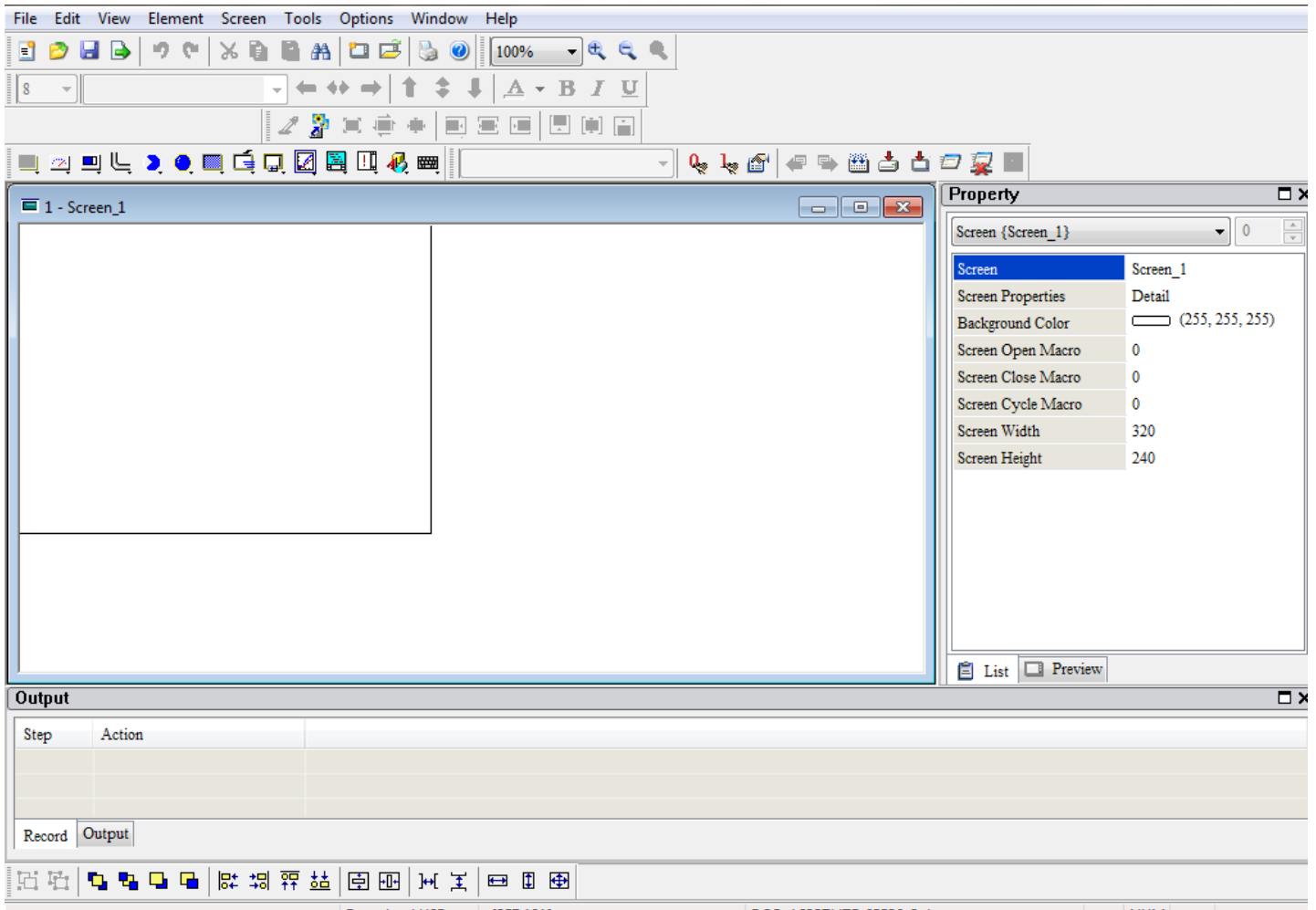


Ahora ingresaremos el nombre de nuestro proyecto y la pantalla a programar (AS35THTD), por default el SCREEN EDITOR muestra el PLC de DELTA pero también podemos ingresar otra marca de PLC.



**TERATRONIX SA DE CV**  
**Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131**  
**e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)**

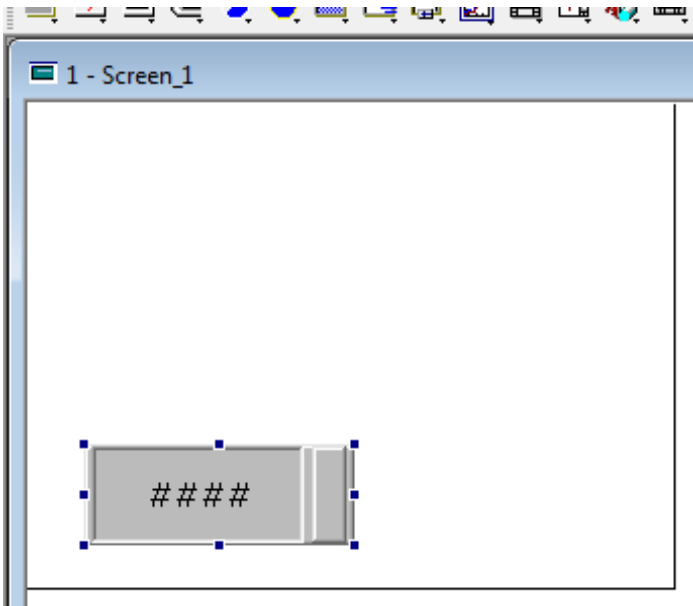
Al presionar OK nos debe de abrir una pantalla como la siguiente:



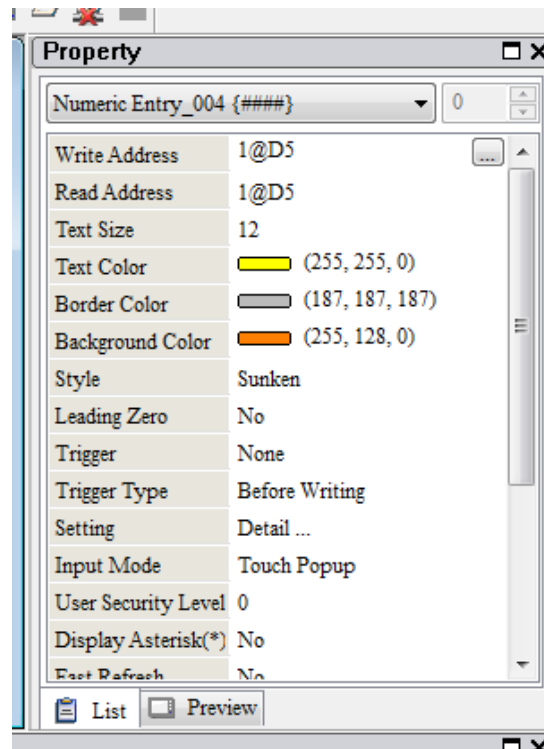
El espacio en blanco del cuadro negro es el espacio de trabajo, lo que se ponga dentro de ese espacio será lo que se verá en nuestra pantalla.

También se debe de abrir la pantalla de propiedades, en donde se muestra las propiedades del dispositivo seleccionado. En este caso se verán las propiedades de la pantalla ya que hasta el momento no hemos ingresado ningún dispositivo al espacio de trabajo.

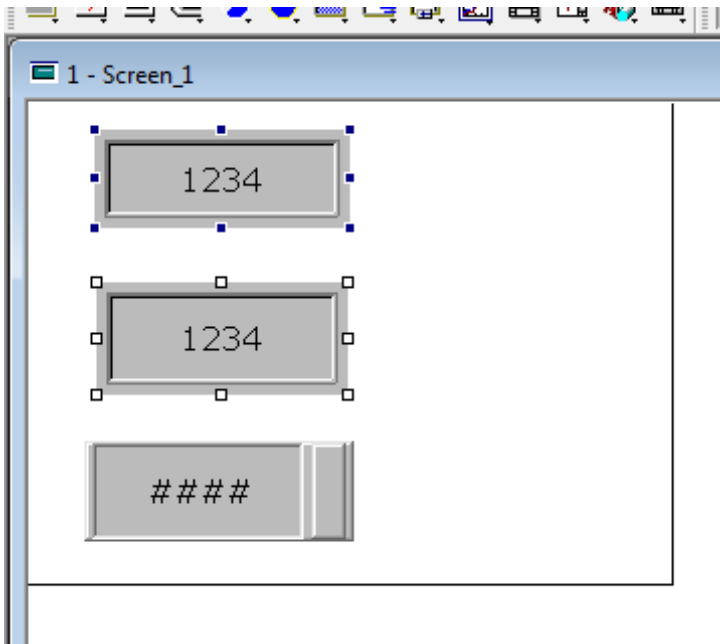
Ahora ingresaremos una entrada numérica para poder meter el código que enviaremos al esclavo por medio del PLC.



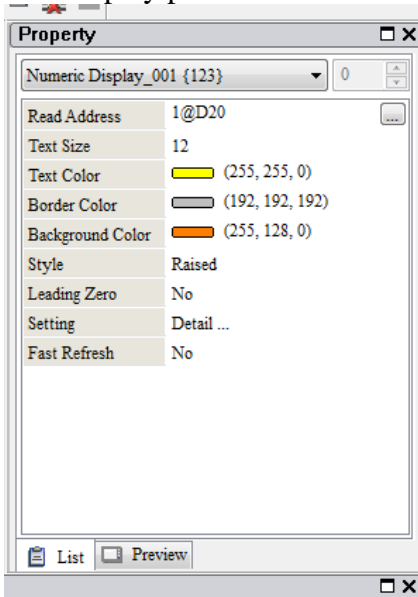
Le ingresaremos las siguientes propiedades:



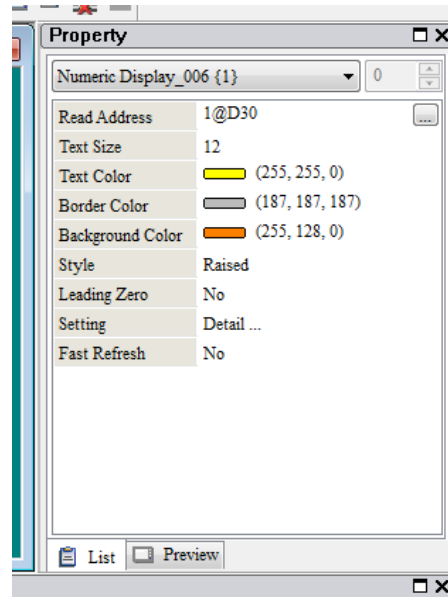
Ahora ingresaremos dos displays numéricos para poder observar los datos recibidos; los ligaremos a los registros D20 (para boletos) y D30 (para estado de Lámpara).



Display para boletos



Display para estado de lámpara.



Ahora ingresaremos cuadros de texto para cada elemento.



La pantalla terminada quedo de la siguiente forma, puede variar en cuanto a diseño.

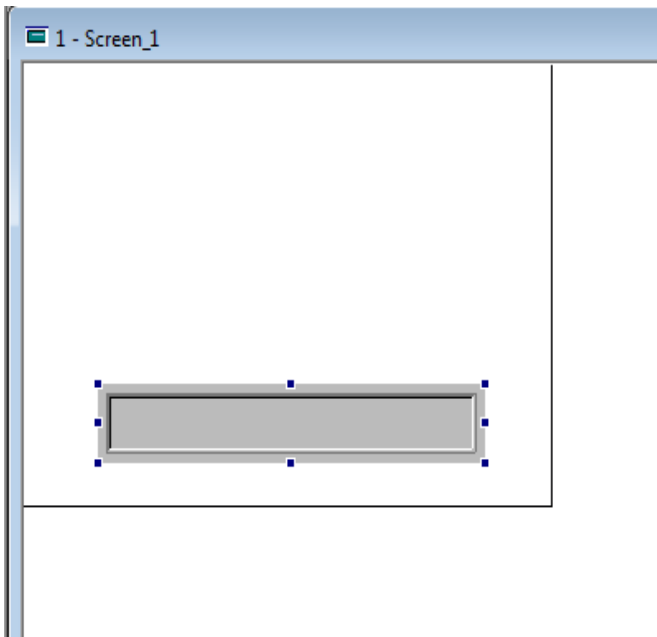


**TERATRONIX SA DE CV**  
**Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131**  
**e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)**

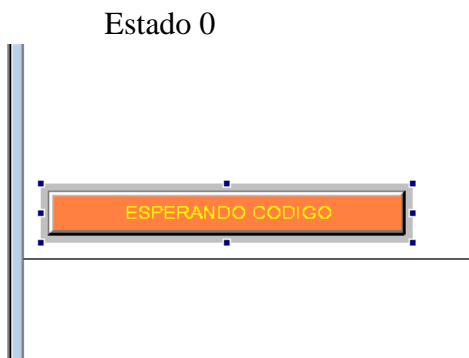
Ahora procederemos a desarrollar la pantalla para el esclavo.

Abriremos un nuevo proyecto tal y como lo hicimos anteriormente solo que ahora le cambiaremos el nombre del proyecto a esclavo. Una vez abierto el nuevo proyecto ingresaremos un display para mensaje (“prestorede message”)

Le pondremos el registro de mensaje D7 y le pondremos tres estados.



Le ingresaremos en el estado 0 el texto “esperando mensaje”, en el estado 1 el texto “código correcto” y en el estado 2 “código incorrecto”.



**TERATRONIX SA DE CV**  
**Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131**  
**e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)**

Estado 1

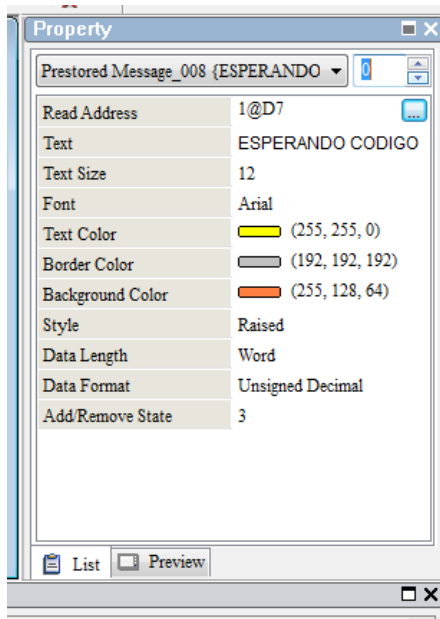


Estado 2

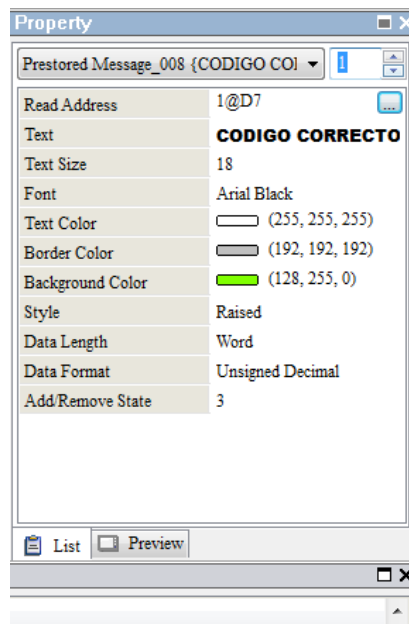


### Propiedades.

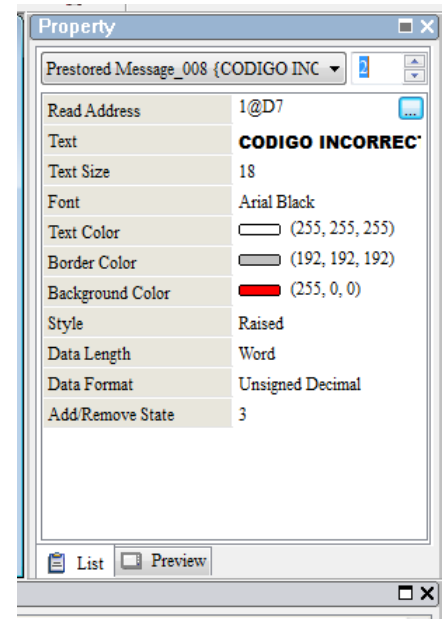
Estado 0



Estado 1

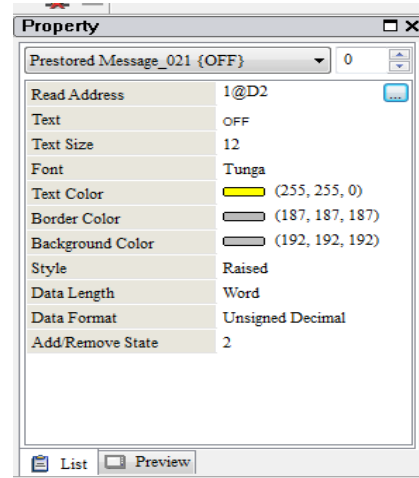
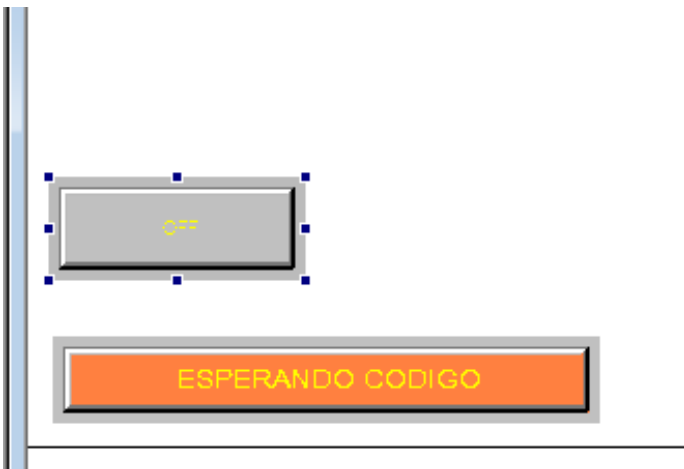


Estado 2

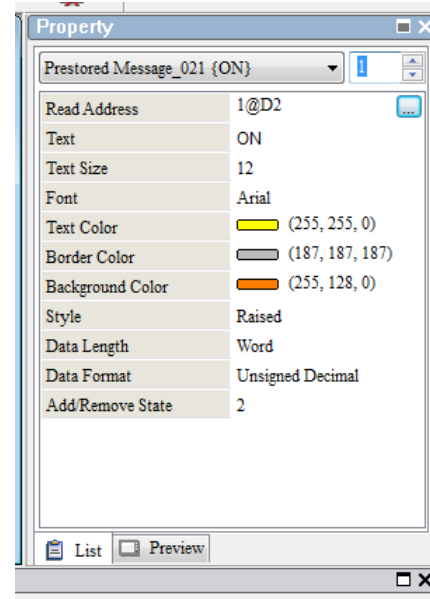
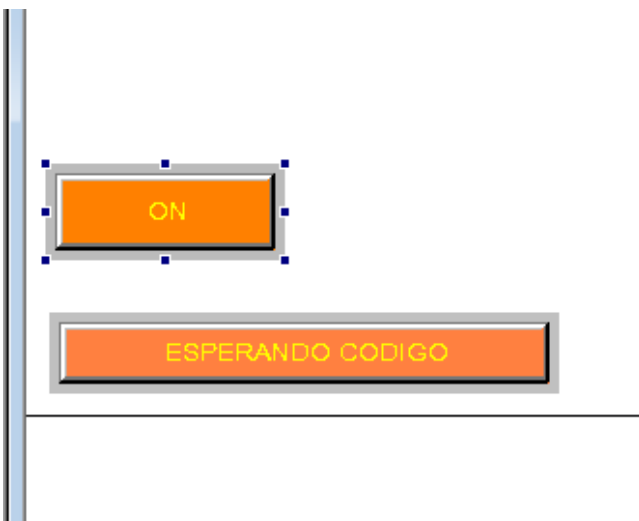


Ahora ingresaremos un segundo Display de mensaje para el estado de la lámpara; en 0 ingresar OFF y en 1 ingresar ON.

Estado 0.

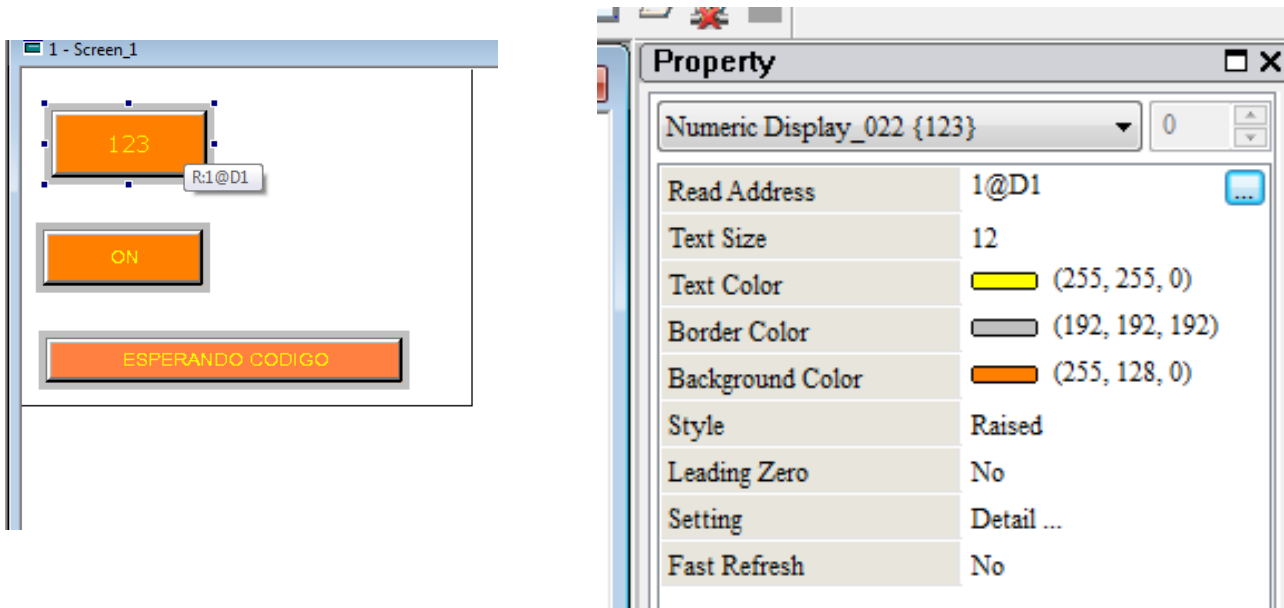


Estado 1.





Por último ingrese un display numérico para leer la cantidad de boletos.



La pantalla terminada quedo de la siguiente forma (puede variar en cuanto a diseño)



**TERATRONIX SA DE CV**  
Tel: +52(33) 13689130, Tel/Fax: +52(33) 13689131  
e-mail: [ventas@teratronix.com.mx](mailto:ventas@teratronix.com.mx)