

SIMATIC

PROYECTO TIA PORTAL CON S7-1500

Parte 7:

- **Introducción a TIA Portal –S7-1500**

**SIMATIC
TIA PORTAL
1500**

Vistas portal y proyecto

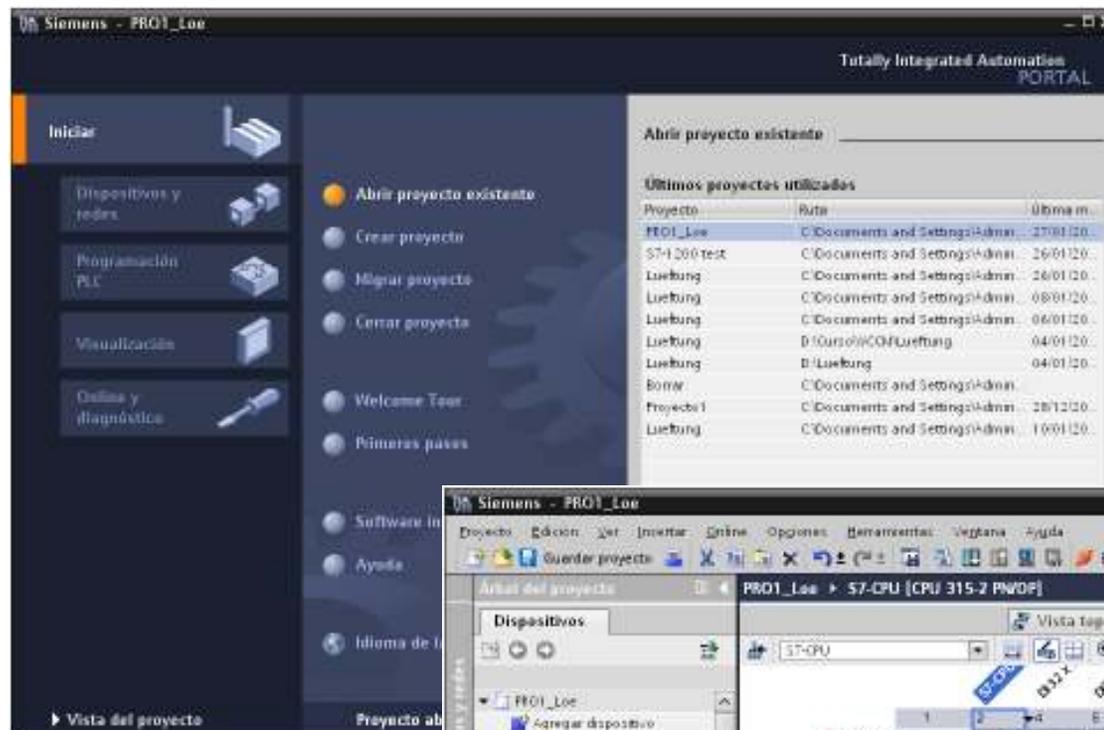
S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Introducción
HMI**



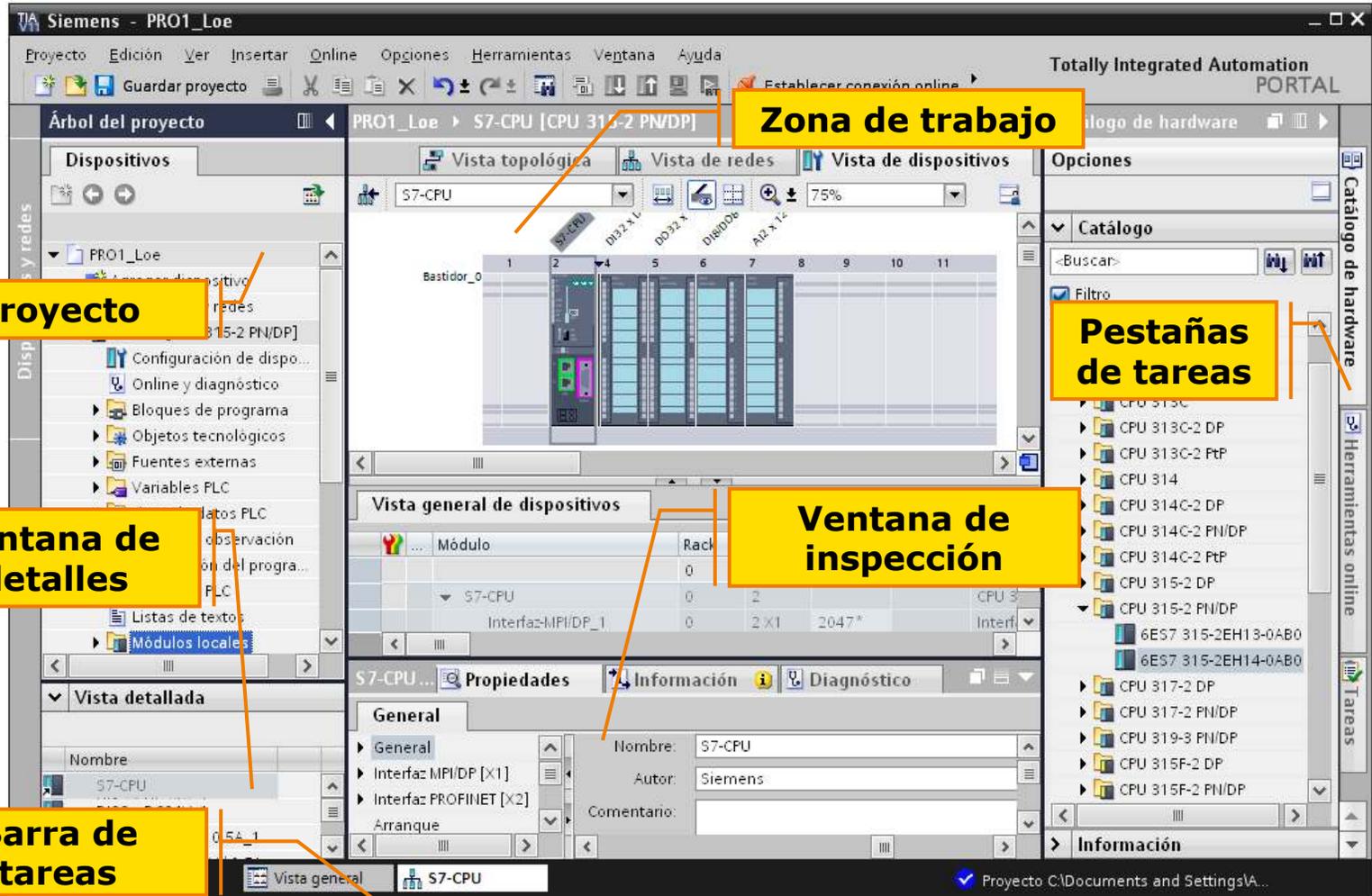
S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Introducción
HMI**



S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Por
Programa
S7-1500**

**Introducción
HMI**



Proyecto

CPU

Programa de CPU

Grupo de bloques

Variables de PLC

Grupos de equipos

**Módulos locales
(periferia centralizada)**

**Idiomas y recursos
(para todo el
proyecto)**

**Periferia
descentralizada**

Accesos Online

Equipos HMI

**Lector de tarjetas
SIMATIC**

S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Abrir y cerrar pestañas de tareas

The image displays three overlapping windows from the SIMATIC TIA Portal software. The leftmost window is titled 'Tareas' and shows search options. The middle window is titled 'Herramientas online' and displays CPU control options and cycle time data. The rightmost window is titled 'Catálogo de hardware' and shows a list of CPU models. A yellow callout box with the text 'Abrir y cerrar pestañas de tareas' points to the title bar of the 'Herramientas online' window. A red dashed box highlights the task bar at the bottom of the interface, which contains icons for 'Catálogo de hardware', 'Herramientas online', 'Tareas', and 'Librerías'. An orange arrow points from the yellow box to the 'Tareas' icon in the task bar.

Cómo se elimina un proyecto

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

1

Abrir proyecto existente

Crear proyecto

Migrar proyecto

Cerrar proyecto

3

Clic derecho

Welcome Tour

Primeros pasos

Software instalado

Ayuda

Idioma de la interfaz

Abrir proyecto existente

Últimos proyectos utilizados

Proyecto	Ruta	Última modificación
HH1	C:\Documents and Settings\Hans\My Documents\Automation\H...	13/07/2013
Venpre	C:\Program Files\Siemens\Step7\S7Proj\Ethernet_V11\Venpre...	01/08/2013
	Proj\Ethernet_V11\Equi_Com...	23/07/2013
	Proj\Ethernet_V11\Ethernet...	22/07/2013
	Proj\Profin_5_V11\cURSOpRAC...	03/08/2013
	y Documents\Automation\H...	13/07/2013

Abrir proyecto existente

Look in: Automation

Equipo_TIA

HH1

HH1

Select

- Open
- Explore
- Add to VLC media player's Playlist
- Search...
- Play with VLC media player
- Scan with Microsoft Security Essentials...
- Sharing and Security...
- Add to archive...
- Add to "HH1.rar"
- Compress and email...
- Compress to "HH1.rar" and email

Send To

- Cut
- Copy
- Paste

Create Shortcut

- Delete
- Rename

4

2

Examinar

Abbrir

Abrir proyecto existente _____

Últimos proyectos utilizados

Proyecto	Ruta	Última modifíc
Curso_Panamá_1	C:\Users\Altius\Desktop\Curso_Panamá_1	04/09/2019 16
HH1_1500	C:\Users\Altius\Desktop\HH1_1500	01/09/2019 17
266-1900	C:\Users\Altius\Desktop\Proyecto TAC\266-1900-22_V13_1\266-1900	
HMI_31_Ago	C:\Users\Altius\Desktop\HMI_31_Ago	
prueba1200	C:\Hans\Altius\Cursos y Asesorías\Induvar\prueba1200	14/02/2018 18
Proyecto2_V13_SP1	C:\Users\Altius\Documents\Automation\Proyecto2_V13_SP1	20/05/2017 23

Eliminar (0100:000330)

Eliminar

¿Desea eliminar el proyecto de la lista?

'HH1_1500' se elimina de la lista de últimos proyectos utilizados. Sin embargo, esto no afecta al proyecto del sistema de archivos.

No volver a mostrar este mensaje.

Sí No

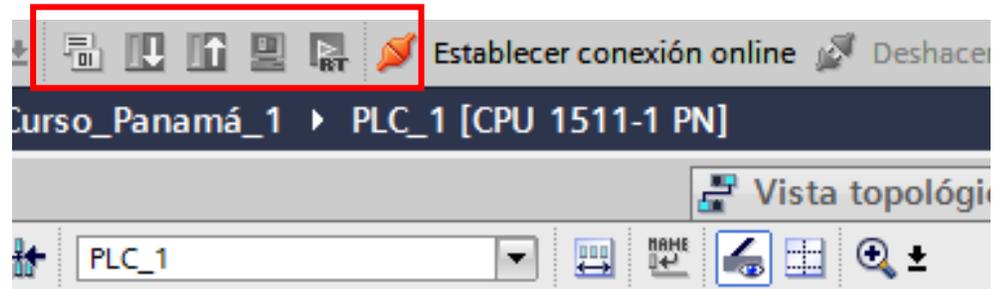
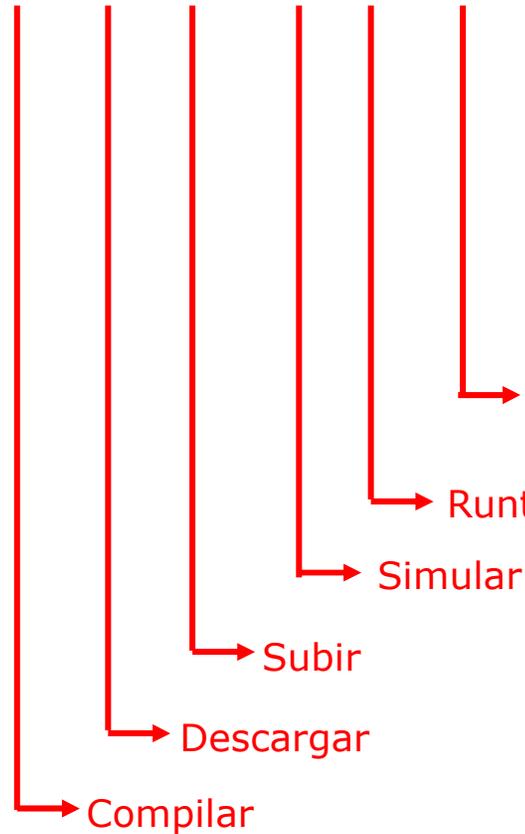
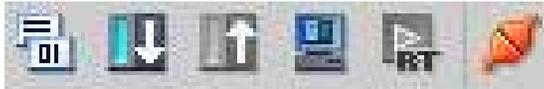
S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Establecer conexión Online

Runtime PC

Simular

Subir

Descargar

Compilar



S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Introducción
HMI**

	Variables globales	Variables locales
Ámbito de validez	<ul style="list-style-type: none"> • Válidas en toda la CPU y pueden ser utilizadas por todos los bloques. • El nombre de la variable debe ser unívoco en toda la CPU 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo son válidas en el bloque donde se declaran • El nombre de la variable debe ser unívoco dentro del bloque
Operandos	<ul style="list-style-type: none"> • Entradas • Salidas • Marcas • Variables de bloques de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Variables temporales (en todos los bloques de código) • Variables estáticas (sólo en los FBs)
Lugar de la declaración	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla de variables del PLC • Bloques de datos globales 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de declaración del bloque

S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Introducción
HMI**

Tipos de datos básicos
(hasta 32 bits)

- Tipos de datos binarios (BOOL, BYTE, WORD, DWORD, CHAR)
- Tipos de datos aritméticos (INT, DINT, REAL)
- Tipos de datos de tiempo (S5TIME, TIME, DATE, TIME_OF_DAY)

Tipos de datos agrupados
(más de 32 bits)

- Fecha y hora (DATE_AND_TIME)
- Vector (ARRAY)
- Estructura (STRUCT)
- Cadena de caracteres (STRING)

Tipos de datos definidos por el usuario
(más de 32 bits)

Tipo de datos UDT (por ejemplo, estructuras)

S7-1500

**Panorámica
S7-1500**

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Introducción
HMI**

Tipo de datos	Tamaño (en bits)	Constantes	Variables
BOOL	1	1 ó 0	I1.0
BYTE	8	B#16#A9	MB70
WORD	16	W#16#12AF	MW72
DWORD	32	DW#16#ADAC1EF5	QD40
CHAR	8	' w '	DBB4
S5TIME	16	S5T#5s_200ms	MW30
INT	16	123	#Valor
DINT	32	L#65539	MD80
REAL	32	1.2 ó 3.45E-12	DBD60
TIME	32	T#2D_1H_3M_45S_12MS	MD44
DATE	16	D#1993-01-20	MW32
TIME_OF_DAY	32	TOD#12:23:45.12	#Tiempo

S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a variable. The main window shows a ladder logic diagram with a coil labeled "M_Paso_DER" connected to a motor symbol. The variable is defined in the "Propiedades" (Properties) window at the bottom. The "General" tab is active, showing the following configuration:

- Nombre: M_Paso_DER
- Tipo de datos: Bool
- Dirección: %M16.2
- Comentario: Marca motor cinta pasos DERECHA

A red dashed box highlights the "Dirección" (Address) field in the properties window, with a dropdown menu open showing three options: "Simbólica", "Simbólica y absoluta" (which is selected), and "Absoluta".

Renombrar / Reasignar variables del PLC

The image illustrates the process of renaming and reassigning a variable in the TIA Portal. It features three main components:

- Top Dialog: 'Cambiar nombre de la variable'**

Nombre	Sección	Direcc..	Tipo de d...	Tabla de variables ...	Comentario
H_Funcionamiento	Global Output	%A4.1	Bool	Mis variables	Cinta en funcionamiento

Buttons: Modificar, Cancelar
- Middle: Ladder Logic Diagram**

A ladder logic diagram showing a timer T_ON (%M30.0) connected to a set coil (S) for a variable H_Funcionamiento (%M4.1). The variable is also connected to a reset coil (R) for a timer T_OFF (%M30.1). A right-click context menu is shown over the variable, with 'Cambiar nombre de la variable' and 'Reasignar variable' highlighted. A red box labeled '1xR' points to the right-click action.
- Bottom Dialog: 'Reasignar variable'**

Nombre	Sección	Direcc..	Tipo de d...	Tabla de variables ...	Comentario
H_Funcionamiento	Global Output	%A4.1	Bool	Mis variables	Cinta en funcionamiento

Buttons: Modificar, Cancelar

1xR = Botón derecho una vez

Definir variables durante la programación

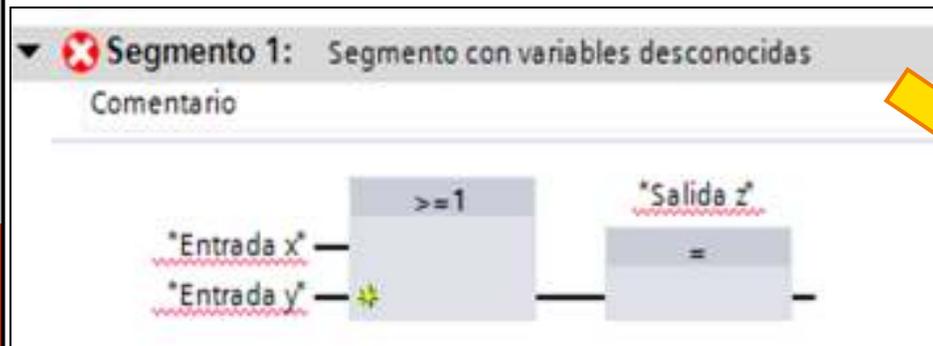
S7-1500

Panorámica
S7-1500

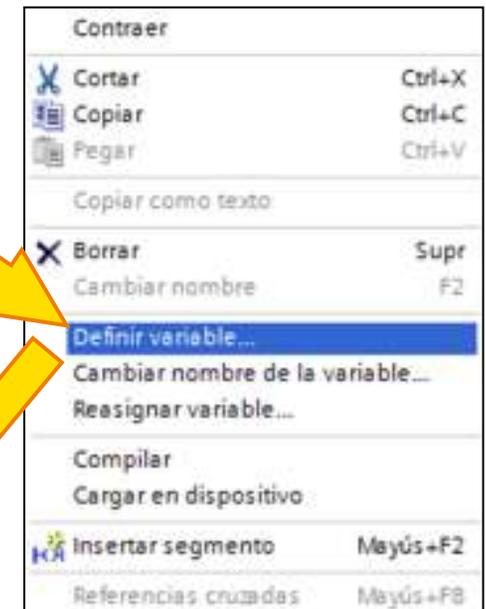
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



1xR = Botón derecho una vez



Nombre	Sección	Direcc..	Tipo de d...	Tabla de variables P..	Comentario
Entrada x	Global Memory	%MO.0	Bool	Tabla de variabl...	
Entrada y	Global Memory	%MO.1	Bool	Tabla de variables e..	
Salida z	Global Memory	%MO.2	Bool	Tabla de variables e..	

Definir Cancelar

SIMATIC

PROYECTO TIA PORTAL CON S7-1500

Parte 8:

- Programación S7-1500:
Instrucciones binarias

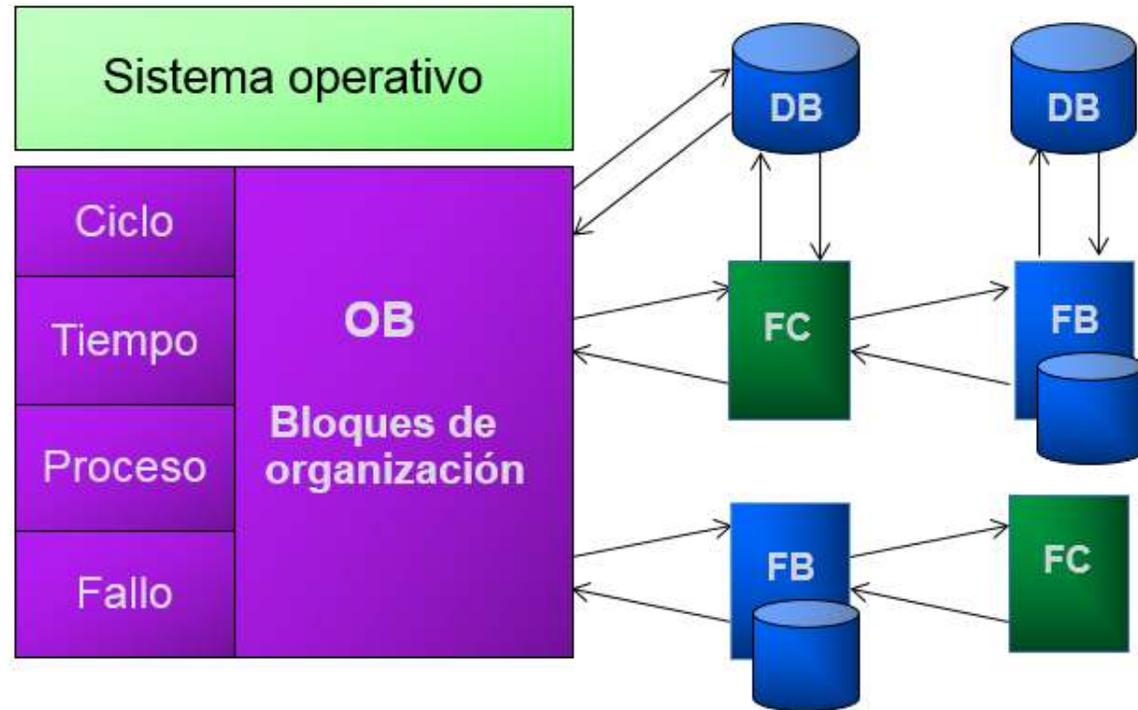
S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



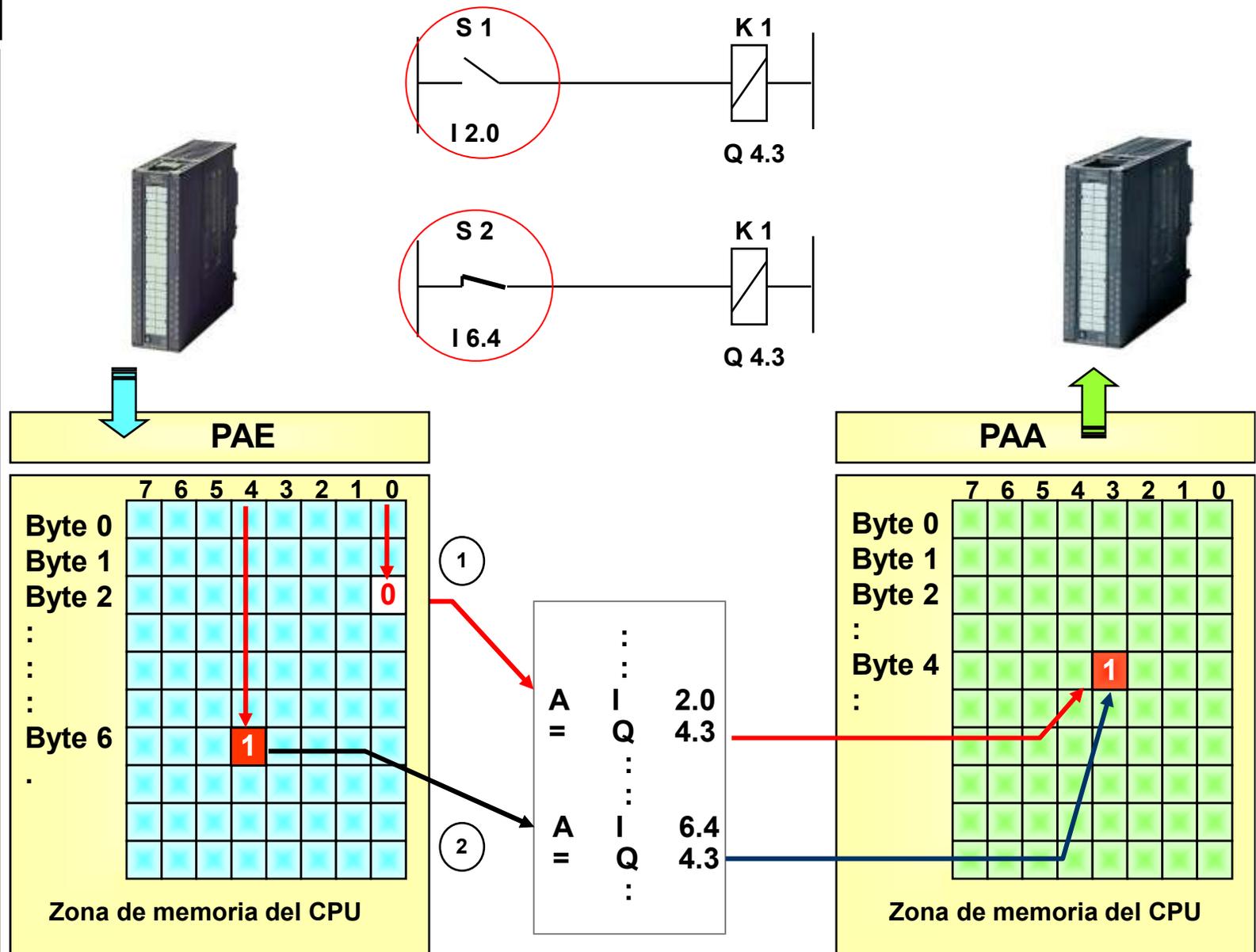
Leyenda:

OB = Bloque de organización
FB = Bloque de función
FC = Función
DB = Bloque de datos



El nivel de anidamiento máximo depende del CPU

Imágenes del proceso



S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

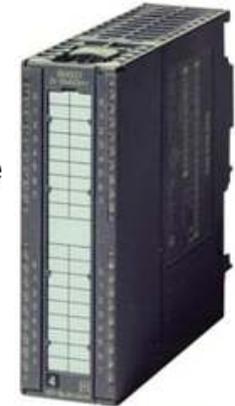
- Programa de arranque: llamada y ejecución del OB 100 (una sola vez, p.ej. tras conectar la alimentación)
- Transferencia de la PAA a los módulos de salidas digital

Lectura del estado de las entradas en los módulos de entradas Digitales y archivo del estado en la imagen del proceso (PAE)

Llamada y ejecución del OB1
(posible interrupción por la llamada de otros OBs ante eventos como p.ej. alarmas horarias, alarmas del proceso, etc.)

Escritura de la imagen del proceso de las salidas (PAA) en los módulos de salidas digitales

Módulo de
entradas
digitales



Módulo de
salidas
digitales



Agregar un nuevo bloque

Árbol del proyecto

Dispositivos

- Curso_Panamá_1
 - Agregar dispositivo
 - Dispositivos y redes
 - PLC_1 [CPU 1511-1 PN]
 - Configuración de dispositivos
 - Online y diagnóstico
 - Bloques de programa
 - Agregar nuevo bloque**
 - Main [OB1]
 - Bloque de datos_1 [DB1]
 - Objetos tecnológicos
 - Fuentes externas
 - Variables PLC
 - Típos de datos PLC
 - Tablas de observación y forzado perma...
 - Backups online
 - Traces
 - Información del programa

Bloque_1

Lenguaje: KOP

Número:

automático

Descripción: Las funciones son bloques lógicos sin memoria.

más...

Más información

Título:

Comentario:

Versión: 0.1

Autor:

Familia:

definida por el usuario:

S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for editing a ladder logic program. The top toolbar contains various icons for segment management. Four yellow callout boxes with arrows point to specific icons:

- Insertar / Eliminar segmento**: Points to the icon with a plus and minus sign.
- Abrir / Cerrar todos los segmentos**: Points to the icon with two vertical bars.
- Mostrar / Ocultar los comentarios del segmento**: Points to the icon with a speech bubble.
- Mostrar / Ocultar los comentarios de las instrucciones**: Points to the icon with a star.

The program structure is shown as follows:

- Título de**: Determinación de la secuencia de ejecución de las estaciones
- Segmento 1**: En caso de final de ejecución de la estación
Comentario
- Segmento 2**: Asegurar secuencia
Comentario

The ladder logic diagram shows two MOVE instructions:

```
graph LR
    subgraph Segmento_1 [Segmento 1]
        M1[MOVE]
        M1_IN[4] -- IN --> M1
        M1_OUT1[OUT1] --> M1
        M1_ENO[ENO] --> M1
    end
    subgraph Segmento_2 [Segmento 2]
        M2[MOVE]
        M2_IN[0] -- IN --> M2
        M2_OUT1[OUT1] --> M2
        M2_ENO[ENO] --> M2
    end
    M1_OUT1 --- M2_IN
```

Labels in the diagram include: #P_Inicio, #Act_Estacion, #SHR_IN, #Secuencia, and #L_Secuencia.

S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. On the left, the project tree shows a hierarchy: 'Curso_Panamá_1' containing 'Agregar dispositivo', 'Dispositivos y redes', 'PLC_1 [CPU 1511-1 PN]', 'Configuración de dispositivos', 'Online y diagnóstico', 'Bloques de programa', 'Agregar nuevo bloque', 'Main [OB1]', 'Bloque_1 [FC15]', 'Bloque de datos_1 [DB1]', 'Objetos tecnológicos', 'Fuentes externas', 'Agregar nuevo archivo externo', and 'Variables PLC'. The 'Bloque_1 [FC15]' item is highlighted with a red box. A red arrow labeled 'Arrastrar' points from this box to the right. On the right side, the 'Main Program' editor is shown with a ladder logic diagram. The diagram features a function block callout for '%FC15' named 'Bloque_1', with 'EN' and 'ENO' terminals. The editor also shows fields for 'Título del bloque' (Main Progra) and 'Comentario'.

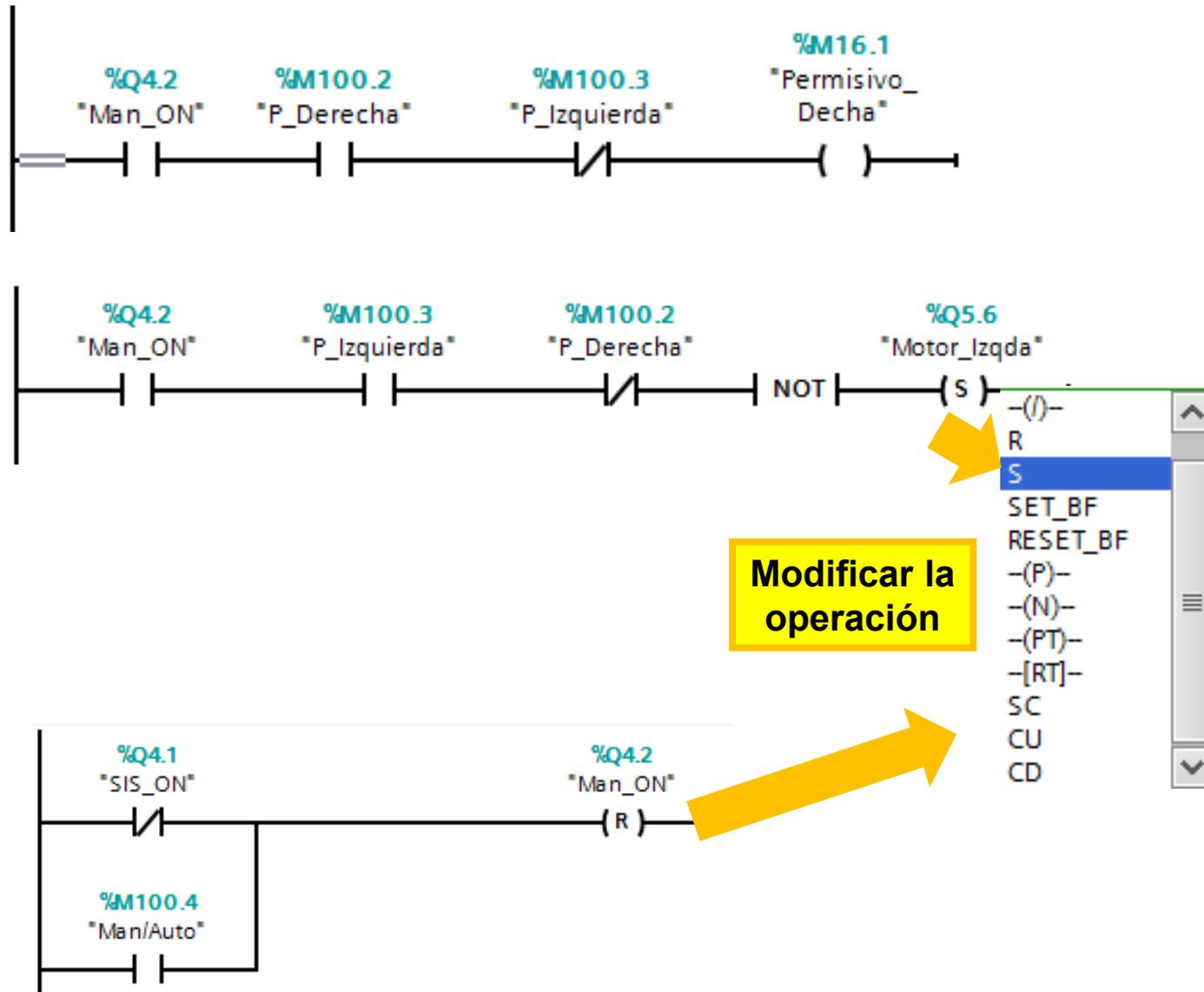
S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



S7-1500

Panorámica
S7-1500

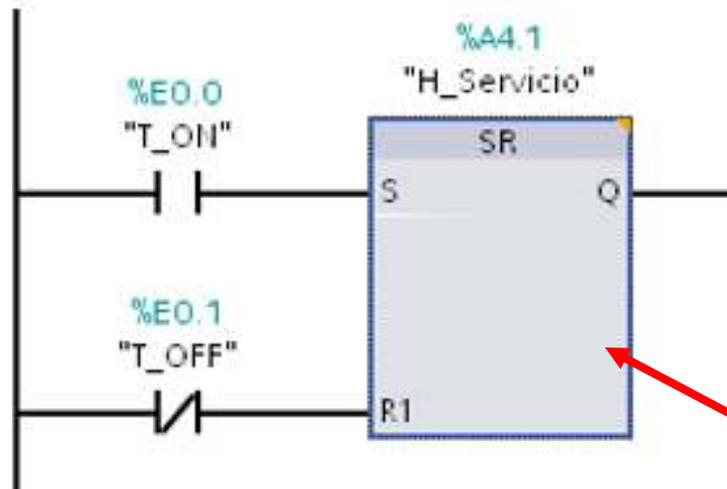
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

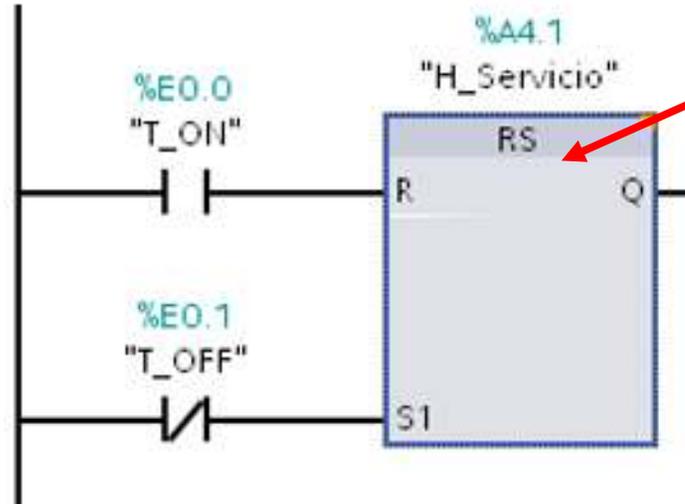
Introducción
HMI

KOP

Prioridad RESET



Prioridad SET





S7-1500
Panorámica S7-1500
Configuración S7-1500
TIA Portal Programación S7-1500
Introducción HMI

	ED		SD	
I 0.0		ON		
I 0.1		OFF		Q 4.1
I 0.2		P_Derecha		Q 4.2
I 0.3		P_Izquierda		Q 4.3
I 0.4		Man/Auto		
I 0.5		Validar		

En este Ejercicio se va a manejar una cinta transportadora.

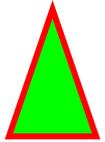
El pulsador ON permite poner el Sistema operative. Al pulsarlo, debe encenderse el piloto identificado como SYS_ON.

El pulsador OFF apaga el Sistema, y el piloto SYS_ON se apaga.

El selector Man/Auto permite elegir el modo de trabajo de la cinta: manual o automático.

Ejercicio 1: crear la tabla de variables

	ED		SD	
I 0.0		ON		
I 0.1		OFF		Q 4.1
I 0.2		P_Derecha		Q 4.2
I 0.3		P_Izquierda		Q 4.3
I 0.4		Man/Auto		
I 0.5		Validar		
				
				

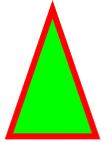


En este Ejercicio se va a manejar una cinta transportadora.

El pulsador Validar valida la elección del modo: manual o automático. En manual, enciende el piloto Man_On. En automático, enciende el piloto Auto_On

Si la cinta está en manual, puede moverse a derecha o izquierda con los pulsadores P_Derecha o P_Izquierda.

Ejercicio 1: crear la tabla de variables



	ED		SD	
I 0.0		ON		
I 0.1		OFF		Q 4.1
I 0.2		P_Derecha		Q 4.2
I 0.3		P_Izquierda		Q 4.3
I 0.4		Man/Auto		
I 0.5		Validar		

Un bit o marca en Siemens se representa con la nomenclatura:

$\%M_{x.y}$ (p.e. $\%M_{30.1}$)

Donde $x = N^{\circ}$ del byte
 $y = N^{\circ}$ del bit

Si bien los pulsadores en realidad van conectados a entradas digitales, aquí por razones de simplificación al forzar variables, se asignarán a marcas (bits), que son más fáciles de forzar en el simulador.

Para ello, lo primero es construir una tabla de variables con los pulsadores como marcas (bits) y los pilotos como salidas digitales.

Ver siguiente lámina.

Ejercicio 1: crear la tabla de variables

ED		SD	
I 0.0	ON		
I 0.1	OFF	SIS_ON	Q 4.1
I 0.2	P_Derecha	Man_On	Q 4.2
I 0.3	P_Izquierda	Auto_On	Q 4.3
I 0.4	Man/Auto		
I 0.5	Validar		

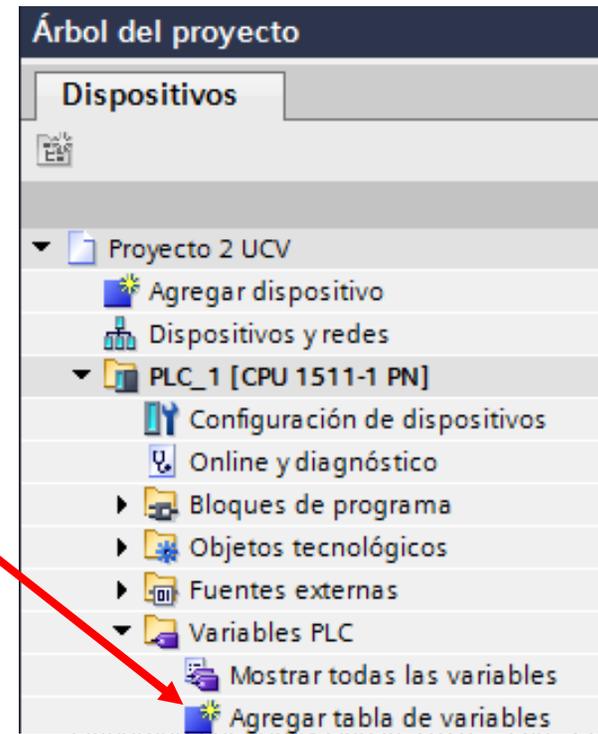
Crear tabla de variables

En el árbol del Proyecto en TIA Portal se marca el PLC y luego en Variables PLC se selecciona:

Agregar tabla de variables.

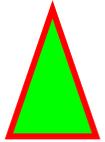
Se le cambia el nombre a:

Ejercicio_1



Ejercicio 1: crear la tabla de variables

ED		SD	
I 0.0	ON		
I 0.1	OFF	SIS_ON	Q 4.1
I 0.2	P_Derecha	Man_On	Q 4.2
I 0.3	P_Izquierda	Auto_On	Q 4.3
I 0.4	Man/Auto		
I 0.5	Validar		



Se llena la tabla de variables como se muestra

Proyecto 2 UCV > PLC_1 [CPU 1511-1 PN] > Variables PLC > Ejerc

Variables

Ejercicio_1

	Nombre	Tipo de datos	Dirección
1	ON	Bool	%M30.0
2	OFF	Bool	%M30.1
3	P_Derecha	Bool	%M30.2
4	P_Izquierda	Bool	%M30.3
5	Man/Auto	Bool	%M30.4
6	Validar	Bool	%M30.5
7	SIS_ON	Bool	%Q4.1
8	Man_ON	Bool	%Q4.2
9	AUTO_ON	Bool	%Q4.3
10	<Agregar>		

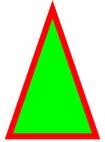
Observar que las entradas digitales han sido sustituidas por marcas del byte MB30.

Guardar el Proyecto.

Ejercicio 1: crear el 1er bloque de programa

En Bloques de Programa escoger **Agregar nuevo bloque**:

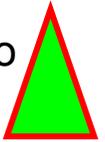
- Marcar tipo de bloque **FC** (función)
- Asignarle p.e. el número 15
- Escoger el lenguaje de escalera (**LAD**)
- Validar con **Aceptar**



The screenshot displays the TIA Portal interface. On the left, the 'Árbol del proyecto' (Project Tree) shows the 'Bloques de programa' (Program Blocks) folder selected. The main window shows the 'Agregar nuevo bloque' (Add New Block) dialog box. The 'Nombre' (Name) field is set to 'Bloque_1'. The 'Lenguaje' (Language) dropdown is set to 'KOP'. The 'Número' (Number) field is set to '15'. The 'Manual' radio button is selected, and the 'Automático' (Automatic) radio button is unselected. The 'Descripción' (Description) field contains the text 'Las funciones son bloques lógicos sin memo...'. In the bottom panel, the 'FC' (Función) block type is highlighted with a red box, and a red arrow points from this box to the 'FC' icon in the dialog box. Another red arrow points from the 'Agregar nuevo bloque' button in the project tree to the dialog box.

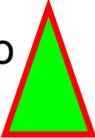
Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

Se abre el editor de programa. En el segmento 1 colocar un contacto abierto y una bobina tipo autoenclavada (SET)

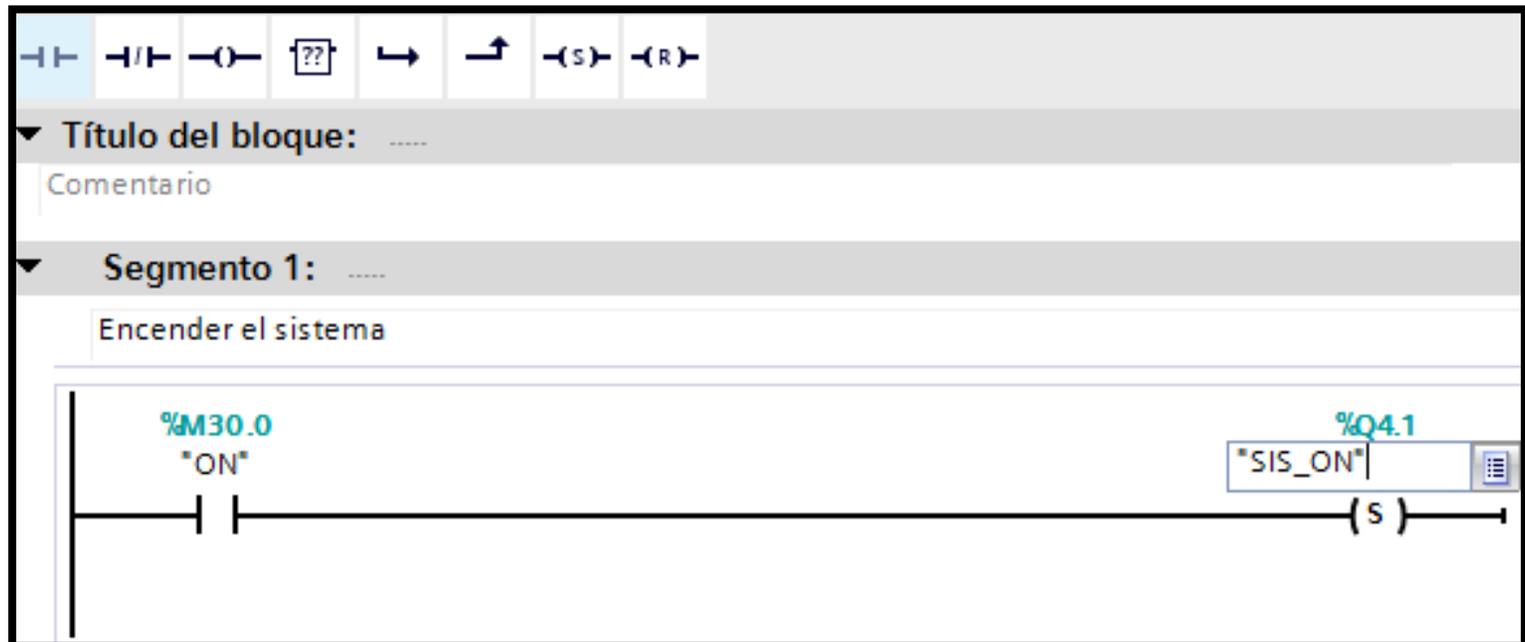


The screenshot displays the SIMATIC Manager software interface for creating a program block. The main workspace shows a ladder logic diagram for Segment 1. The diagram consists of a single rung with a normally open contact on the left and a coil on the right. The contact and coil are both labeled with red question marks. The toolbar at the top contains various logic symbols, with the contact and coil symbols circled in red. A dropdown menu is open on the right side of the diagram, showing a list of coil types: R, S, SET_BF, RESET_BF, and -(P)-. Red arrows point from the circled symbols in the toolbar to the corresponding elements in the diagram and the dropdown menu.

Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

Asociar el contacto abierto a la marca (bit) M30.0 = ON y la salida tipo SET a Q4.1 = SIS_ON. Colocar un comentario adecuado. 

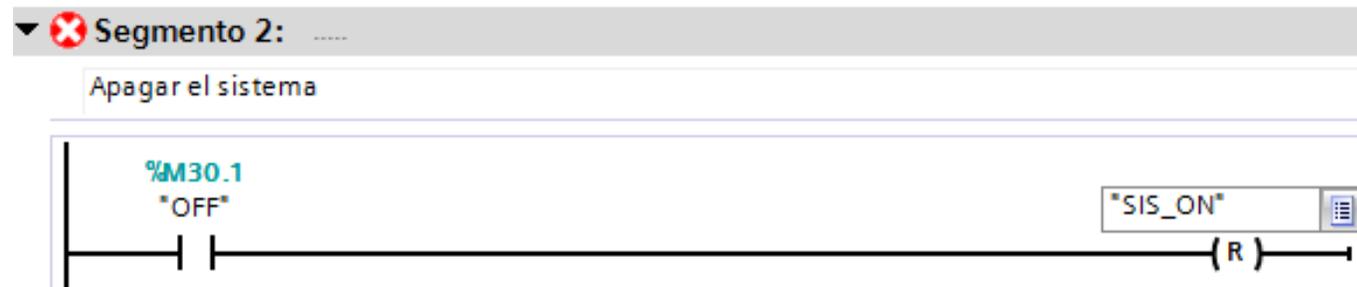
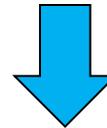
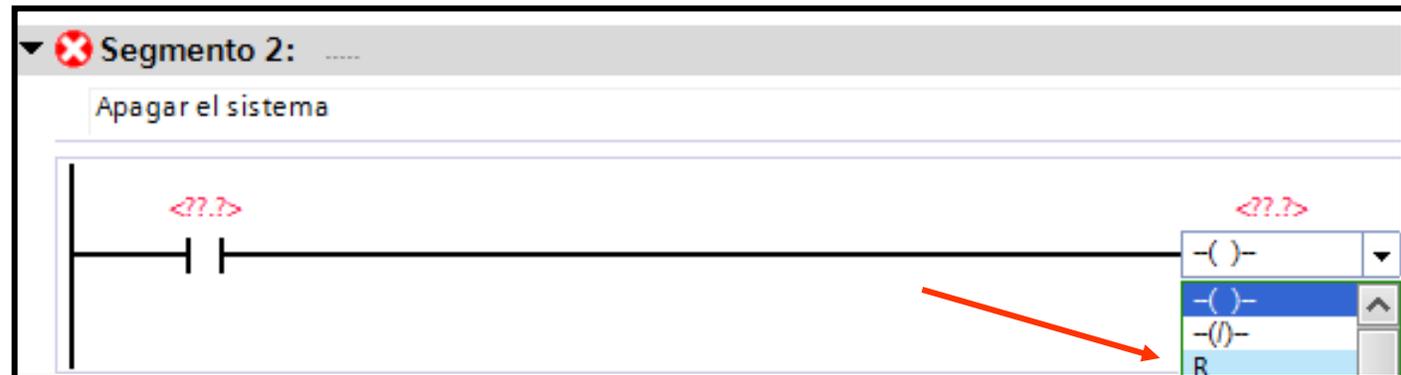
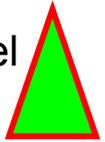
Con ello, cuando se pulsa "ON" se enciende el piloto SIS_ON en modo enclavado, es decir, al soltar el pulsador, el piloto permanece encendido.



Nota: si se usa el simulador, es conveniente reemplazar las entradas digitales por marcas para poder más fácilmente simularlas. Por ejemplo: %I0.0 por %M30.0...

Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

En el segundo segmento de programa se coloca el contacto de apagar el Sistema, cuya acción es resetear la salida SIS_ON:



Nota: si se usa el simulador, es conveniente reemplazar las entradas digitales por marcas para poder más fácilmente simularlas. Por ejemplo: %I0.1 por %M30.1...

Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

En el tercer segmento de programa se establece el modo manual (Piloto "Man_ON") encendido, si se dan las siguientes tres condiciones:

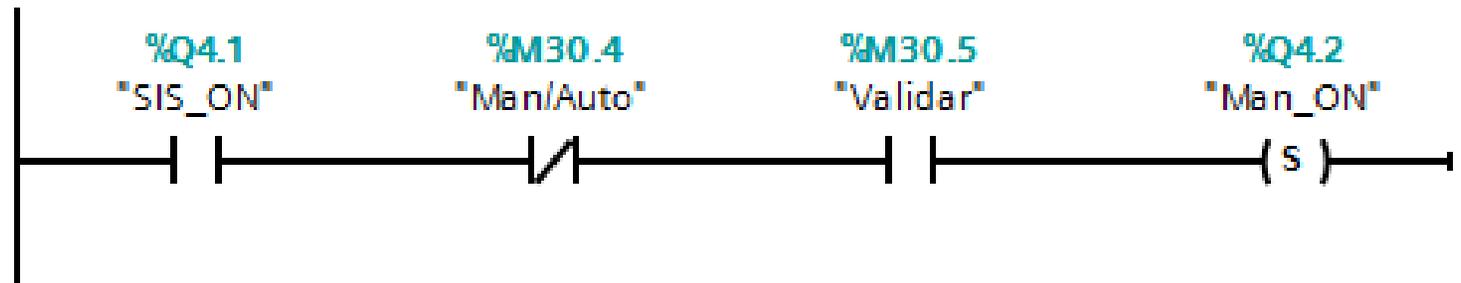


- 1- El Sistema debe estar en ON (SIS_ON = 1)
- 2- El selector Man/Auto debe estar en 0 = Manual. Por ello el contacto normalmente cerrado.
- 3- Debe pulsarse Validar para aceptar el modo

Entonces se enciende permanentemente (modo SET) el piloto Man_ON

Segmento 3:

Colocar el sistema en modo manual



Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

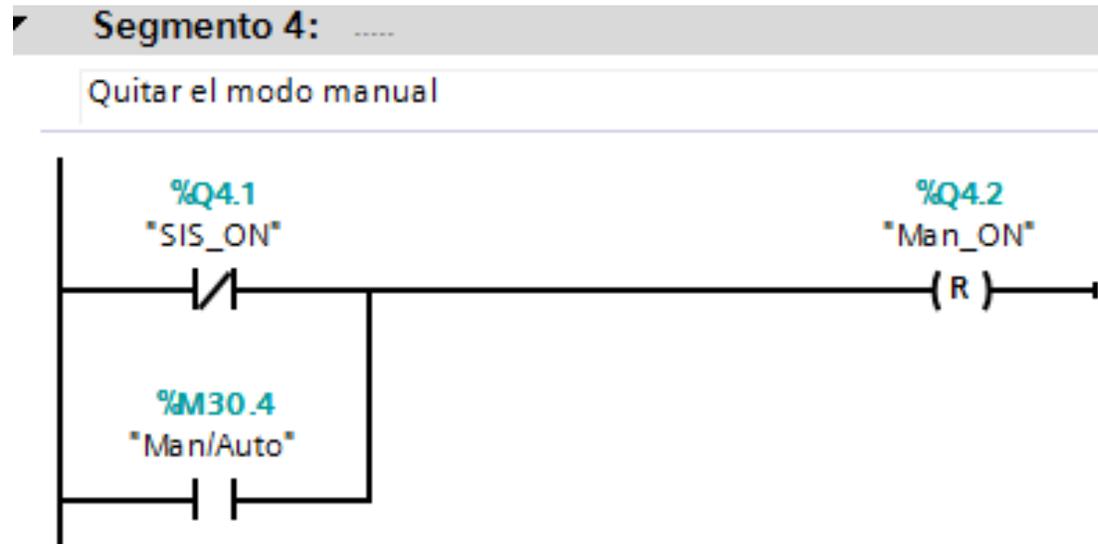
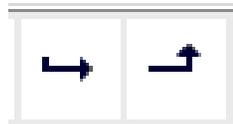


En el cuarto segmento de programa se quita el modo manual, si se da una de las siguientes dos condiciones:

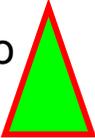
- 1- El Sistema se apaga (SIS_ON = 0). Por ello el contacto normalmente cerrado.
- 2- El selector Man/Auto se coloca en 1 = Auto.

Entonces se apaga permanentemente (modo RESET) el piloto Man_ON

Para colocar el paralelo de los dos contactos, utilizar los comandos gráficos:



Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

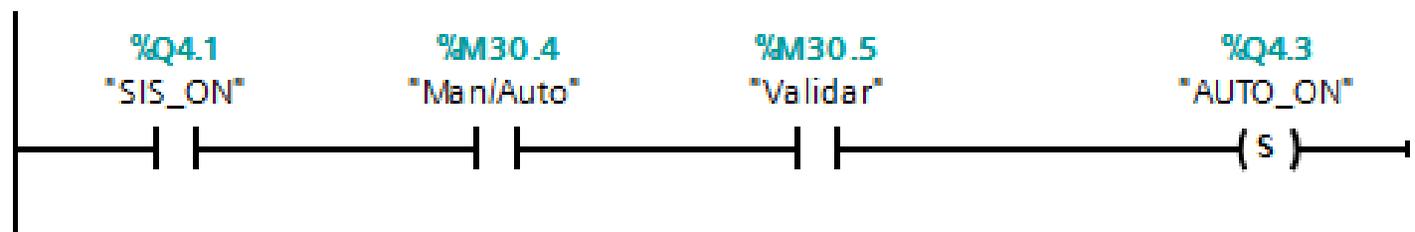
En el quinto segmento de programa se establece el modo automático (Piloto "Auto_ON") encendido, si se dan las siguientes tres condiciones: 

- 1- El Sistema debe estar en ON (SIS_ON = 1)
- 2- El selector Man/Auto debe estar en 1 = Auto. Por ello el contacto normalmente abierto.
- 3- Debe pulsarse Validar para aceptar el modo

Entonces se enciende permanentemente (modo SET) el piloto Auto_ON

▼ Segmento 5:

Establecer el modo automático



Ejercicio 1.1: crear el bloque de programa FC15

En el sexto segmento de programa se quita el modo automático, si se da una de las siguientes dos condiciones:



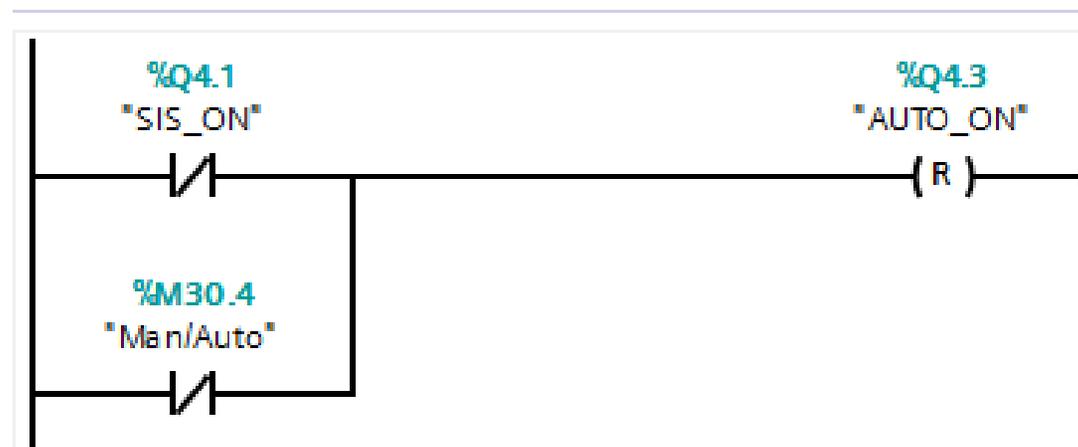
- 1- El Sistema se apaga (SIS_ON = 0). Por ello el contacto normalmente cerrado.
- 2- El selector Man/Auto se coloca en 0 = Manual. Contacto normalmente cerrado.

Entonces se apaga permanentemente (modo RESET) el piloto Auto_ON

Para colocar el paralelo de los dos contactos, utilizar los comandos gráficos:



Segmento 6:
Quitar el modo automático



Ejercicio 1.2: llamada a FC15 desde OB1

Una vez finalizado el programa del FC15, se cierra y en el directorio de **Bloques de Programa** se abre OB1, que es el programa principal, donde debe llamarse a todos los bloques.



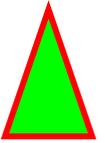
En el segmento 1 de OB1 se arrastra el FC15 de forma de que pueda ser ejecutado.

Nombre	Tipo de datos
1 Input	
2 Initial_Call	Bool
3 Remanence	Bool

▼ Título del bloque: "Main Program Sweep (Cycle)"
Comentario

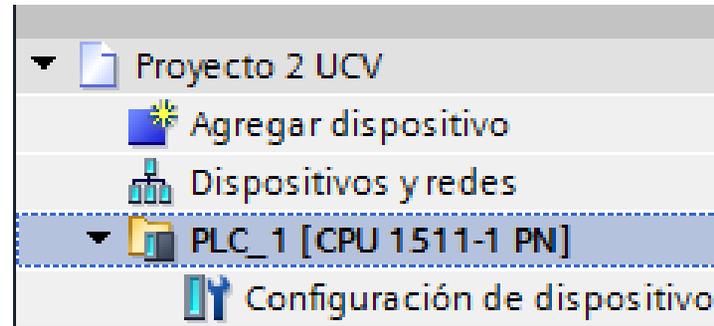
▼ Segmento 1:
Comentario

%FC15
"Bloque_1"
EN ENO



Guardar todo el proyecto. Y:

1- Marcar el PLC:



2- Activar el simulador:



Iniciar simulación

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Ejercicio 1.3: probar el programa con el simulador

S7-1500

Panorámica
S7-1500

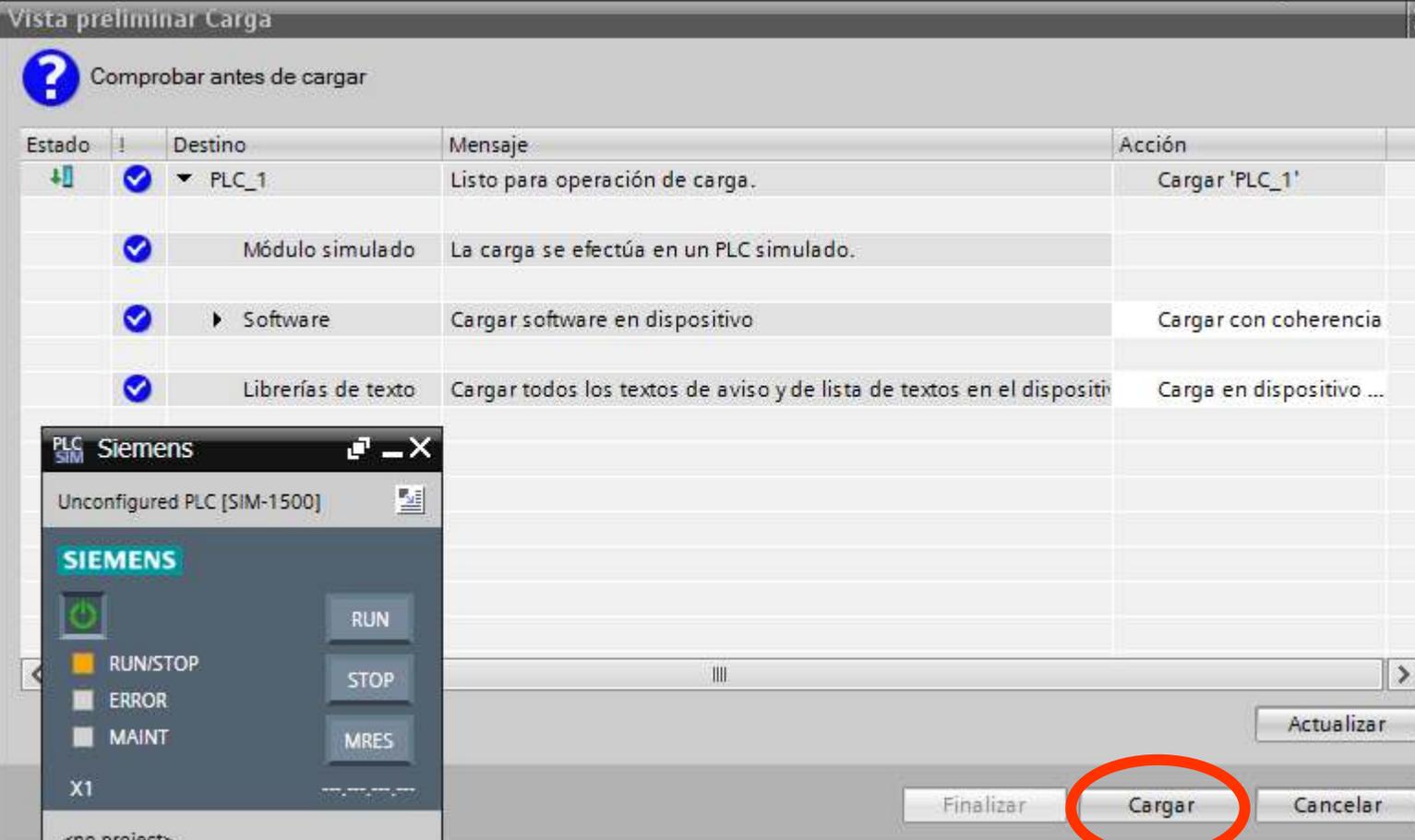
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Aparece el simulador y la ventana para cargar el proyecto en el simulador. 

Validar pulsando **Cargar**.



Vista preliminar Carga

Comprobar antes de cargar

Estado	Destino	Mensaje	Acción
	✓ PLC_1	Listo para operación de carga.	Cargar 'PLC_1'
✓	Módulo simulado	La carga se efectúa en un PLC simulado.	
✓	▶ Software	Cargar software en dispositivo	Cargar con coherencia
✓	Librerías de texto	Cargar todos los textos de aviso y de lista de textos en el dispositivo	Carga en dispositivo ...

PLC SIM Siemens

Unconfigured PLC [SIM-1500]

SIEMENS

 RUN

 RUN/STOP

 ERROR

 MAINT

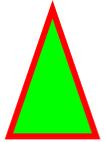
X1

MRES

Finalizar **Cargar** Cancelar

Actualizar

En la siguiente ventana pulsar: **Finalizar**



Resultados de la operación de carga

? Estado y acciones tras operación de carga

Estado	!	Destino	Mensaje	Acción
↓	✓	▼ PLC_1	La carga en dispositivo ha finalizado correctamente.	Cargar 'PLC_1'
	!	▶ Arrancar módulos	Arrancar módulos tras cargar.	Ninguna acción

< |||

Finalizar Cargar



Poner el simulador en modo RUN. El led RUN/STOP parpadea unos segundos y se establece en verde, lo que indica que el programa está corriendo.

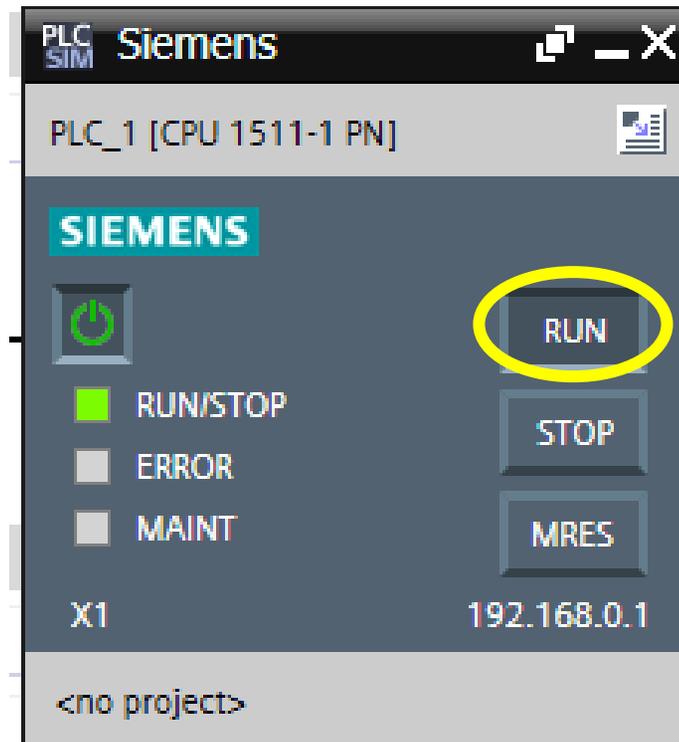
S7-1500

Panorámica
S7-1500

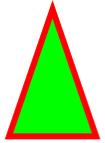
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Ejercicio 1.3: probar el programa con el simulador



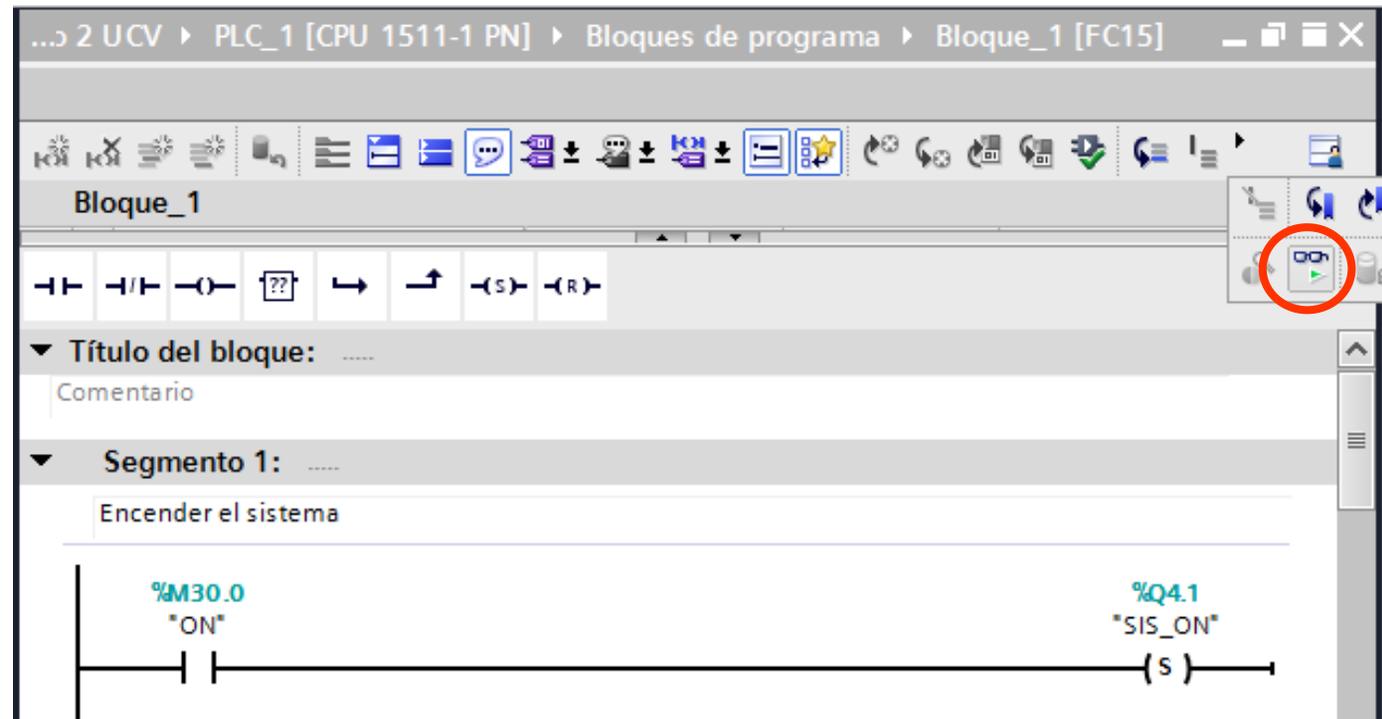
Con el bloque **FC15** abierto, escoger la flecha verde con los lentes para animar en tiempo real el programa (modo ONLINE)

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

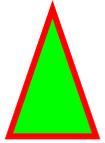
TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

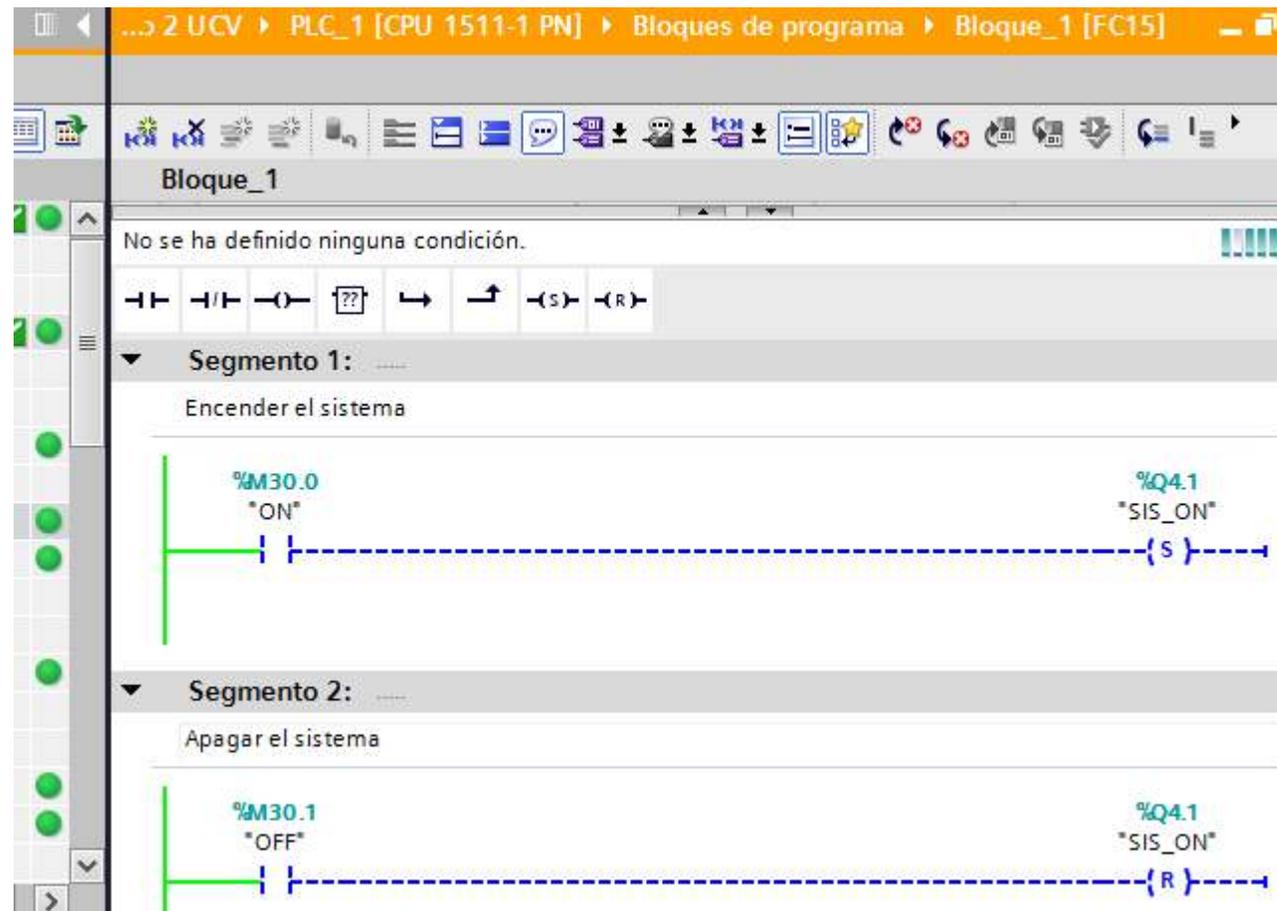


Ejercicio 1.3: probar el programa con el simulador

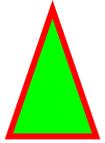
En un primer momento el programa FC15 debe lucir desenergizado como se muestra. Línea verde = energizado. Línea azul punteado = desenergizado.



La barra superior naranja indica que se está en modo ONLINE.

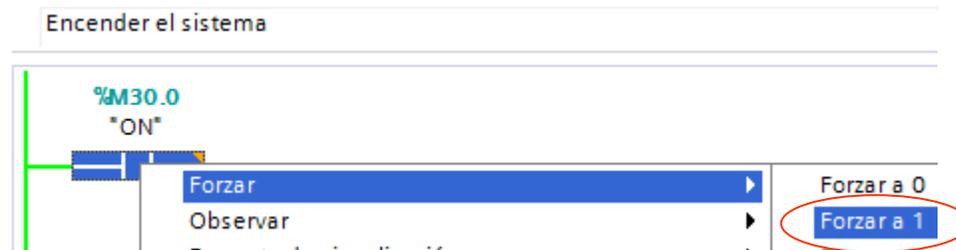


Ejercicio 1.3: probar el programa con el simulador



Con clic derecho sobre el contacto ON, escoger **Forzar a 1** y luego de nuevo **Forzar a 0**. Esto equivale a pulsar el botón ON para encender el Sistema.

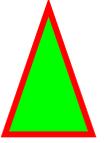
Observar como enciende el piloto SIS_ON.



Pues aunque el contacto se vuelva a abrir, el piloto queda encendido, ya que está en modo SET.



Verde = encendido



Ahora, en el tercer segmento, se observa que el contacto SIS_ON está activado, y también Manual/Auto indicando que el interruptor por defecto está en manual. Basta validar (forzar a 1 y luego a 0), para que también se encienda el piloto que indica Modo Manual ON.



Verde = encendido

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

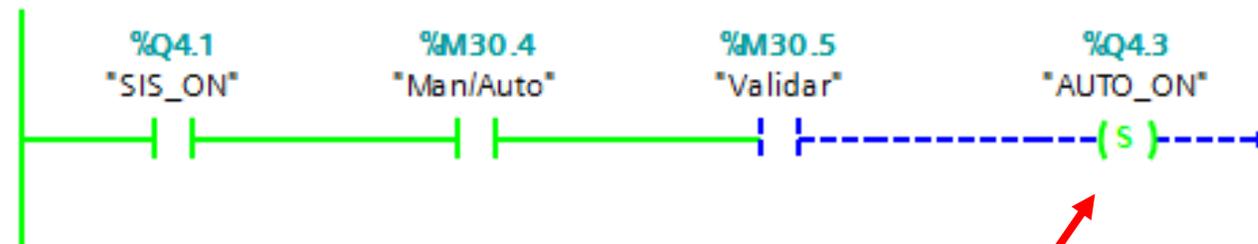


Para colocar el Sistema en Automático:

- 1- Colocarse con el ratón sobre Man/Auto (puede ser en el segmento 3 o en el 5) y forzar esa variable a 1. Inmediatamente se apaga el piloto Man_On
- 2- Es necesario Volver a validar forzando a 1 y luego a 0 el contacto Validar
- 3- Se entra entonces en el modo Automático y se enciende AUTO_ON.

Segmento 5:

Establecer el modo automático



Verde = encendido



Si se apaga el Sistema (Forzar a 1 y luego a 0 el contacto OFF en el segmento 2), se apagan todos los pilotos.

Panorámica
S7-1500

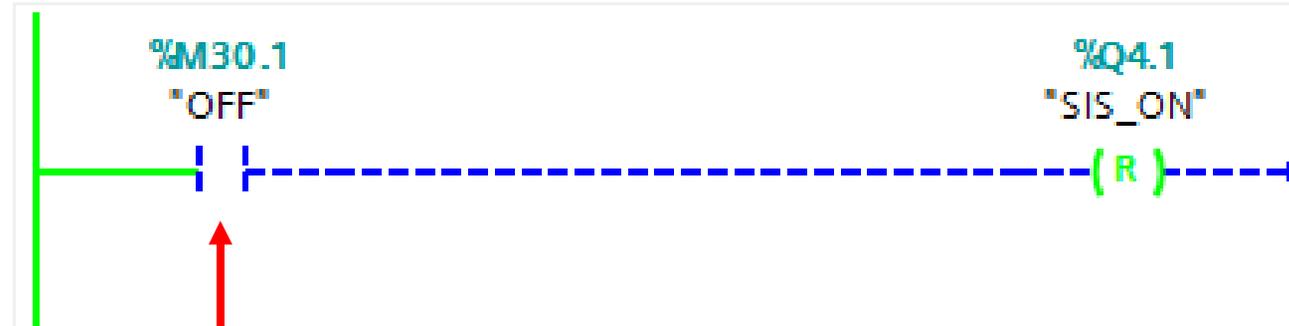
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Segmento 2:

Apagar el sistema



Forzar a "1" y luego a "0"

SIMATIC

PROYECTO TIA PORTAL CON S7-1500

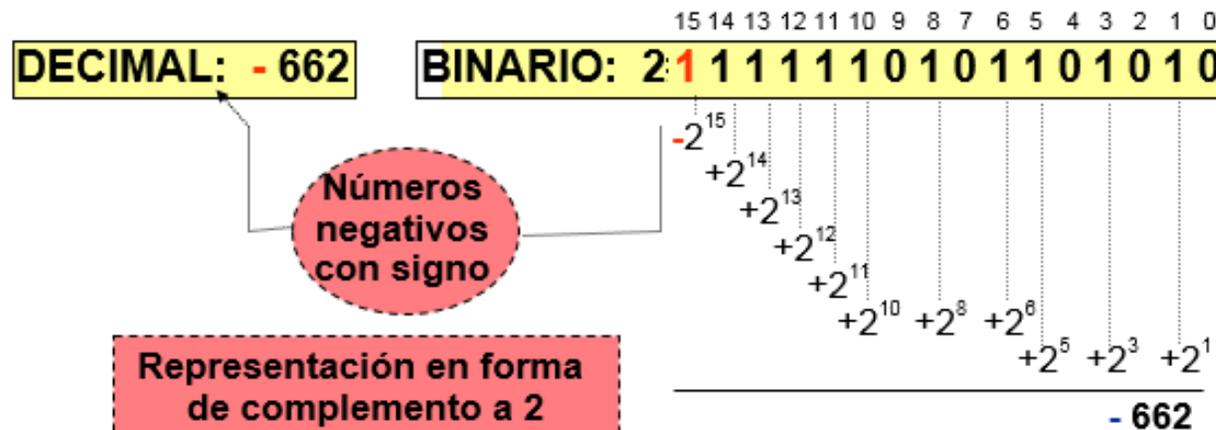
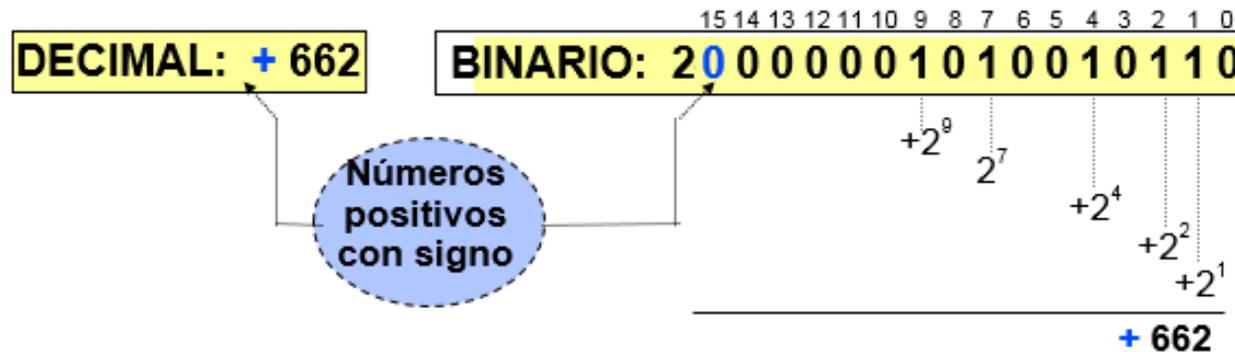
Parte 9:

- Programación S7-1500:
Instrucciones numéricas

Tipo de datos ENTERO (INT)

Rango de valores: -32768 ... +32767
(sin signo: 0 ... 65535)

Formatos de representación:



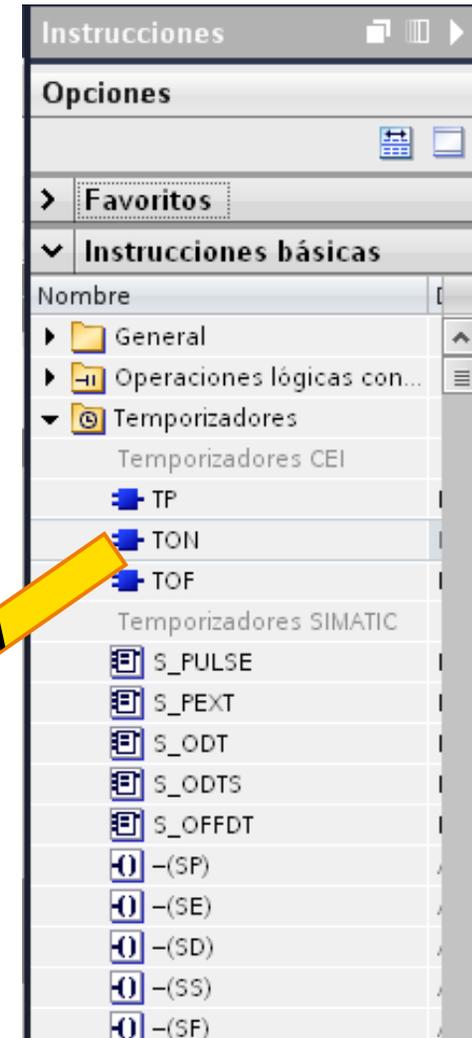
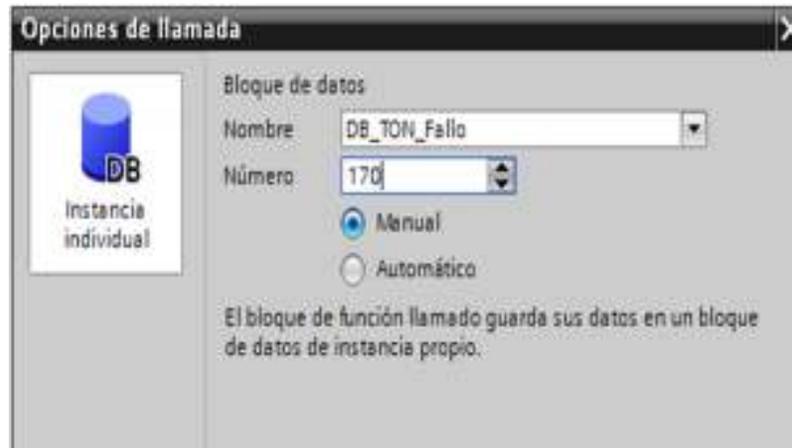
S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

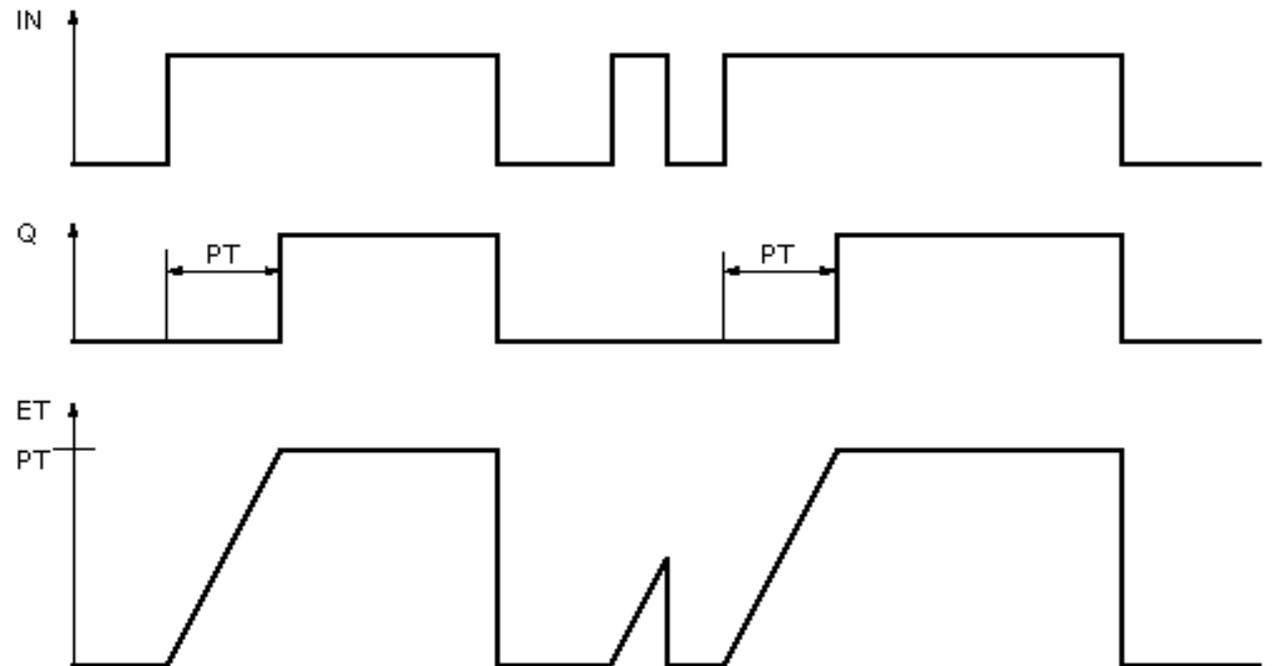
TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Arrastrar y
soltar

Diagrama de tiempo



Temporizadores IEC: TON

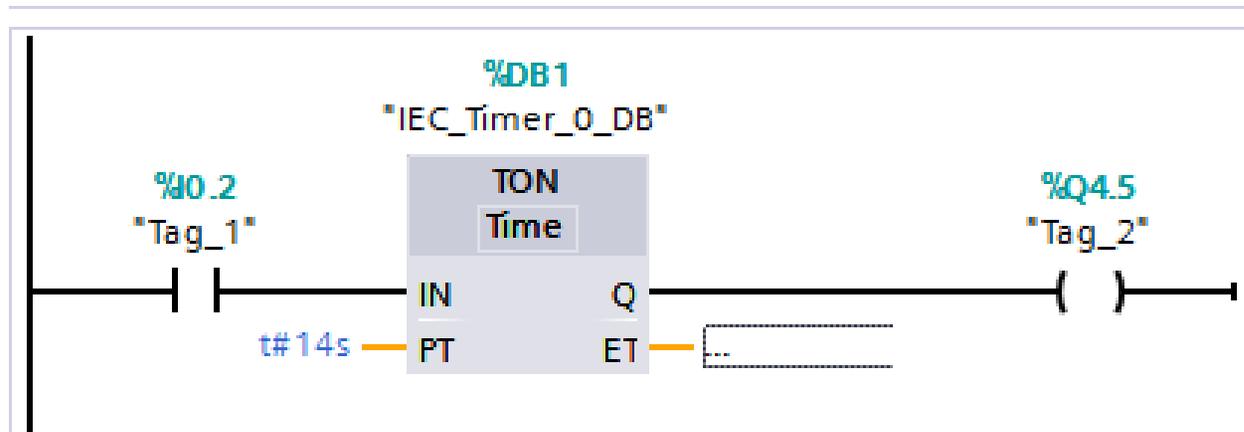
Funcionamiento del timer TON

En el extracto de programa siguiente se tiene un temporizador TON o retraso a la acción.

Cuando la entrada %I0.2 (en IN) se activa (y permanece activada), el temporizador comienza un conteo de 14 segundos (valor en PT = Preset Time), después de los cuales se energiza la salida Q (%Q4.5).

Si la entrada %I0.2 se desactiva, el temporizador inmediatamente se apaga, y si la salida %Q4.5 estuviese encendida, se apaga.

En ET (Elapsed Time) puede colocarse un registro tipo doble word (MD) para poder visualizar el tiempo a medida que transcurre.

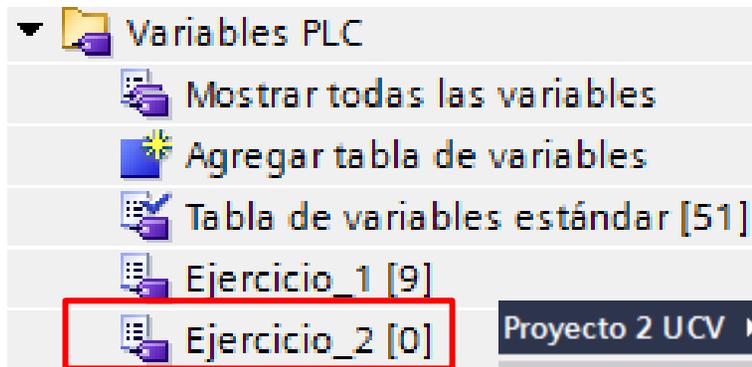


Ejercicio 2 : crear la tabla de variables

Gestión de movimiento de la cinta

En este Ejercicio la cinta podrá moverse a la derecha (modo manual o automático) o a la izquierda (solo en modo manual).

Crear nueva tabla de variables y llenarla como se indica abajo:



Proyecto 2 UCV ▶ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Variables PLC ▶ Ejercicio_2

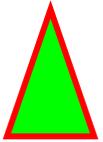
Variables

Ejercicio_2

	Nombre	Tipo de datos	Dirección
1	Permisivo_Derecha_Man	Bool	%M16.0
2	Motor_Izquierda	Bool	%Q5.6
3	Motor_Derecha	Bool	%Q5.5
4	Sensor	Bool	%M30.6
5	Permisivo_Dderecha_Auto	Bool	%M16.1
6	Tiempo_en_Curso	Tíme	%MD70

Ejercicio 2 : crear la tabla de variables

Crear un nuevo bloque de programa tipo FC y darle el número FC16 en lenguaje KOP



Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Agregar nuevo bloque

Nombre:
Bloque_2

 OB
Bloque de organización

 FB
Bloque de función

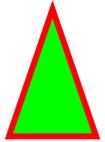
 FC
Función

Lenguaje: KOP

Número: 16

Manual
 Automático

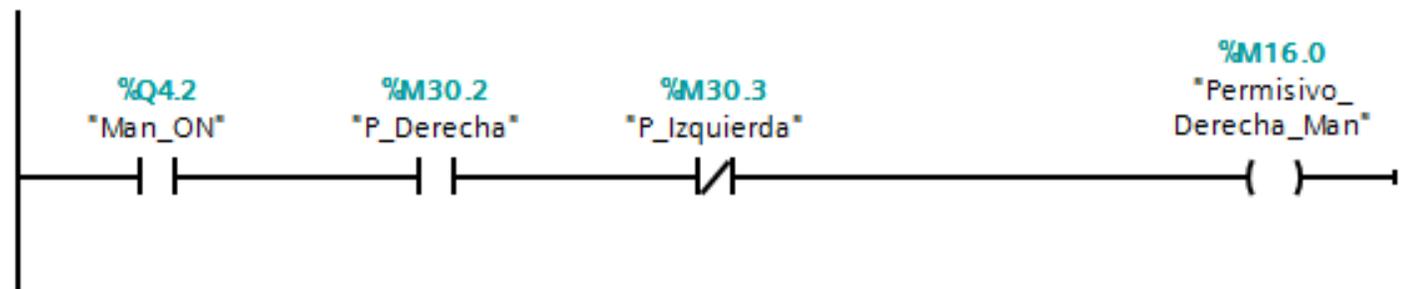
Descripción:
Las funciones son bloques lógicos sin memoria.



En los dos primeros segmentos se programa al movimiento de la cinta en modo manual. Observar que si se pulsaran los dos pulsadores (derecho e izquierda) simultáneamente, la cinta no se mueve (¿Por qué?)

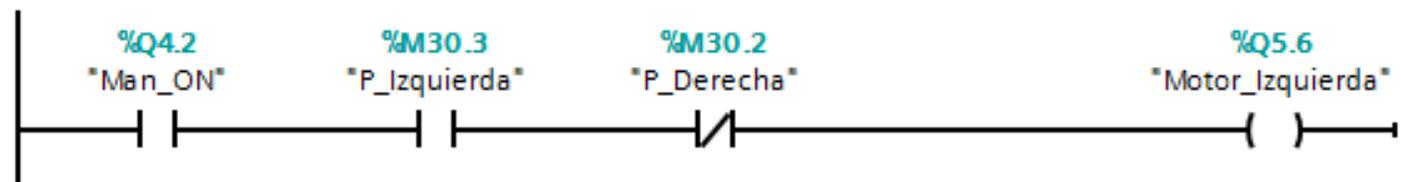
▼ Segmento 1:

Condiciones movimiento cinta a la derecha en manual



▼ Segmento 2:

Condiciones movimiento cinta a la izquierda en manual





S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

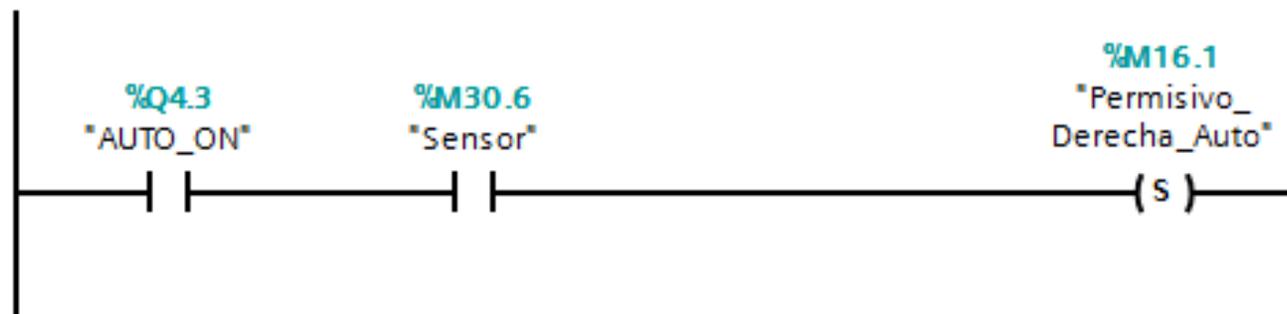
Introducción
HMI

En modo automático la cinta se moverá tan pronto se active el Sensor (**M30.6**) con un pulso ("1" y luego "0"), y quedará activada durante el tiempo que marque un temporizador TON (en este ejercicio se sugiere 14 segundos), luego del cual la cinta se apaga. El movimiento de la cinta en automático es hacia la derecha.

El segmento 3 programa la activación del permiso de movimiento en AUTO a la derecha en modo SET, cuando se active el sensor:

Segmento 3:

Activar permiso de mov. cinta a la derecha en modo auto, cuando se active el Sensor



S7-1500

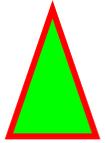
Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

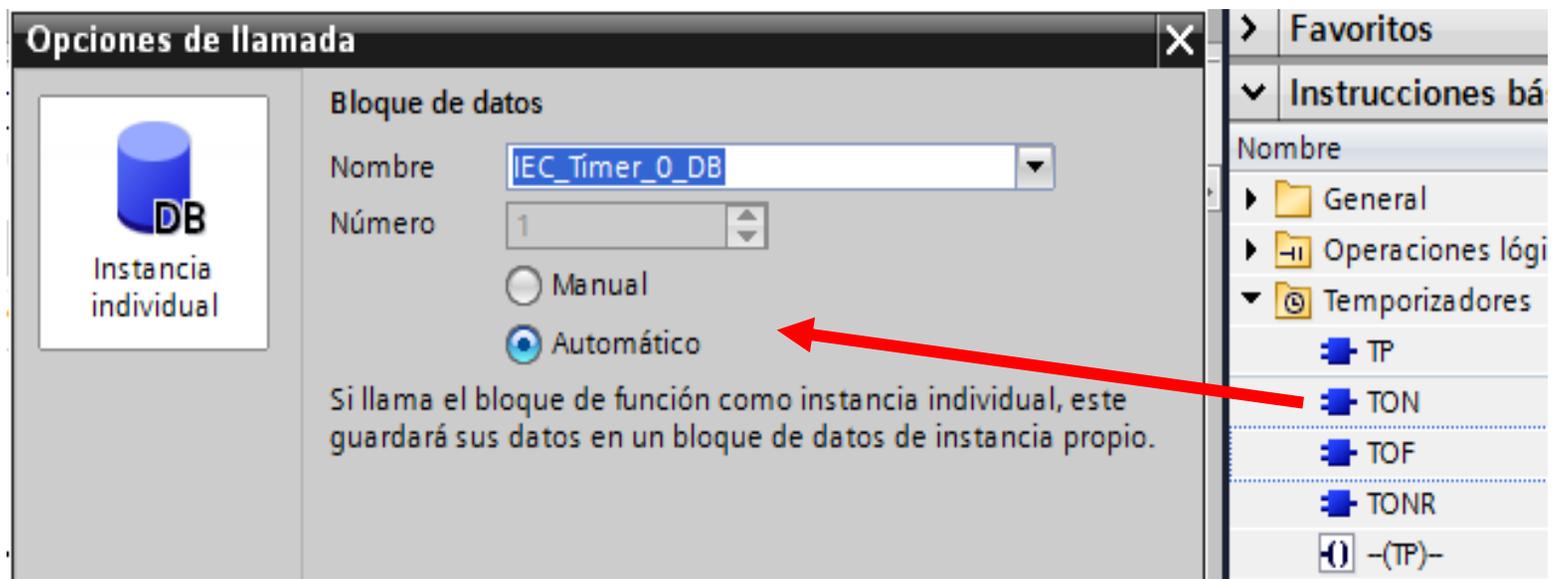
TIA Portal
Programación
S7-1500

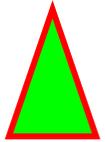
Introducción
HMI

En el segmento 4 se inserta un timer tipo **TON**, que requiere obligatoriamente de un bloque de datos privado, que se genera automáticamente.



Del directorio Temporizadores, escoger el **TON** y arrastrarlo sobre el segmento 4 del programa. Aparece automáticamente esta ventana, donde solo hay que validarla.





S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

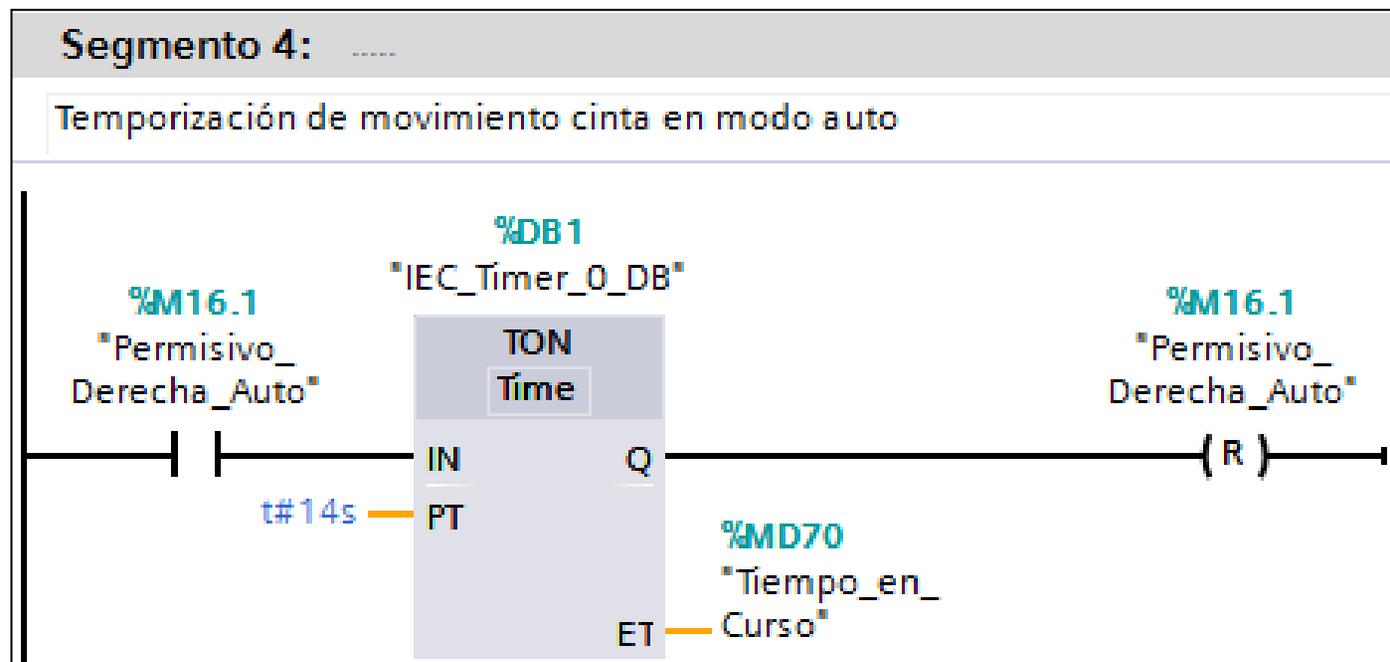
TIA Portal
Programación
S7-1500

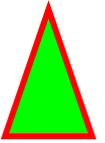
Introducción
HMI

El timer queda insertado y se completa el segmento como se muestra.

El tiempo de funcionamiento de la cinta es de 14 s (colocar t#14s en la entrada **PT**) y en **MD70** podrá verse el tiempo en curso.

El timer arranca con **M16.1** que se coloca en 1 en modo set en el segmento anterior. A los 14 s, el timer resetea **M16.1**.





En este último segmento enciende el motor que mueve la cinta a la derecha, bien sea en modo manual o en modo automático, según el permiso que esté activado.

S7-1500

Panorámica
S7-1500

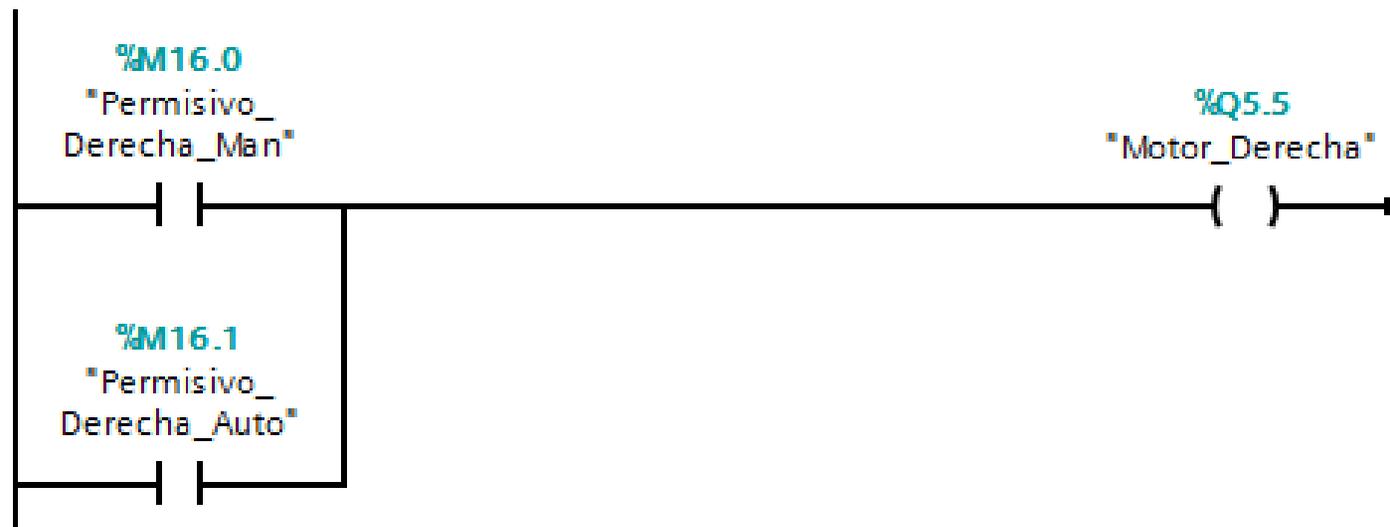
Configuración
S7-1500

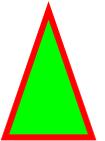
TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Segmento 5:

Activación del motor que mueve la cinta a la derecha en manual o en automático





Programar la llamada al **FC16** en el bloque **OB1**

- Panorámica S7-1500
- Configuración S7-1500
- TIA Portal Programación S7-1500**
- Introducción HMI

Abrir bloque OB1

Arrastrar bloque FC16

Comentario

Segmento 1:

Comentario

%FC15
"Bloque_1"

EN ENO

Segmento 2:

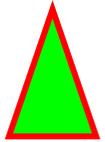
Comentario

%FC16
"Bloque_2"

EN ENO

Ejercicio 2 : probar el programa con el simulador

Para simular el programa, guardar todo el proyecto y seguir exactamente los mismos pasos de las láminas 38 a 41. Podría ser que apareciese la siguiente ventana, en cuyo caso se pulsa **Iniciar búsqueda** y luego de encontrar el simulador, **Cargar**



Carga avanzada

Imagen de un portátil conectado por un cable verde a un dispositivo de simulación.

Tabla: Nodos de acceso configurados de "PLC_1"

Dispositivo	Tipo de dispositivo	Slot	Tipo de interfa	Dirección	Subred
PLC_1	CPU 1511-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	

Tipo de interfaz PG/PC: PN/IE
Interfaz PG/PC: PLCSIM
Conexión con interfaz/subred: Directo a slot '1 X1'
Primer gateway:

Seleccionar dispositivo de destino: Mostrar dispositivos con direcciones idé...

Dispositivo	Tipo de dispositivo	Tipo de interfaz	Dirección	Dispositivo de de...
CPUcommon	CPU-1500 Simula...	PN/IE	192.168.0.1	CPUcommon
—	—	PN/IE	Dirección de acceso	—

Parpadear LED

Iniciar búsqueda



S7-1500

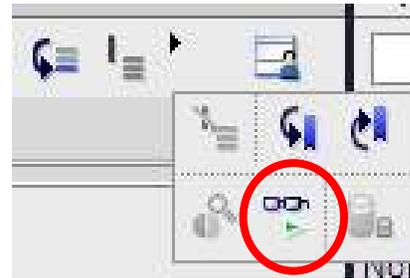
Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Ahora, una vez que el programa esté cargado en el simulador y en RUN, abrir el **FC15** y animarlo (flecha verde con los lentes):



Colocar el Sistema en ON y luego en modo AUTO (como en la lámina 46)

Luego abrir el **FC16** y animarlo.

Forzando el Sensor a 1 e inmediatamente a 0, arranca el Timer manteniendo la salida del motor a la derecha encendida durante 14 segundos.

Visualizar el segmento 4 ONLINE: (ver próxima lámina)

Ejercicio 2 : probar el programa con el simulador

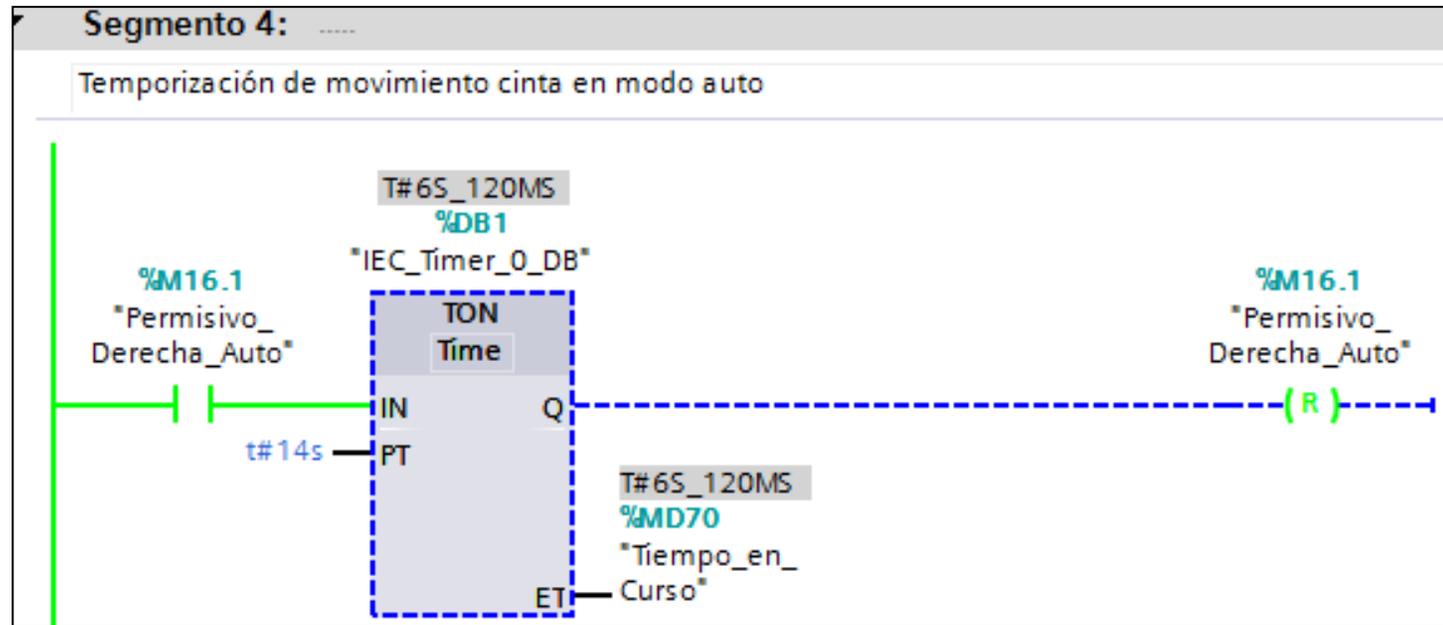
S7-1500

Panorámica
S7-1500

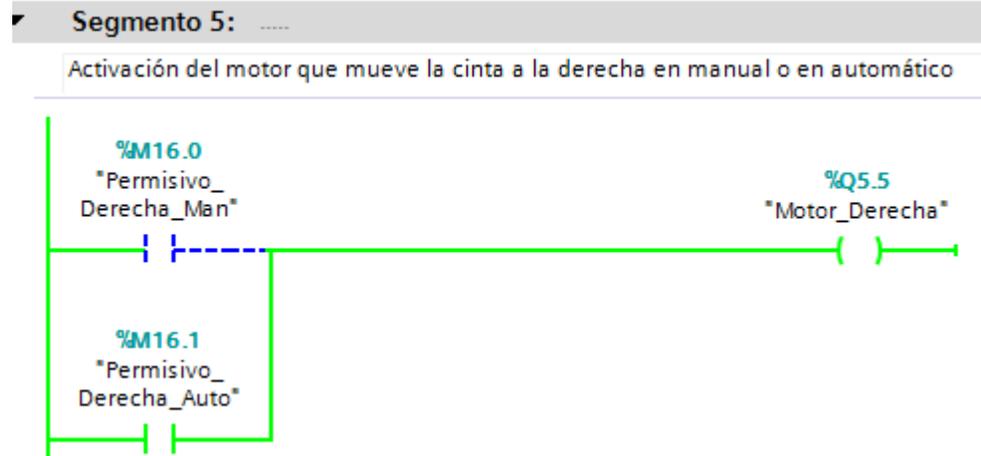
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Instantánea del segmento 4 cuando el temporizador lleva contabilizados 6 segundos con 120 ms desde que arrancó.



Mientras tanto la cinta va hacia la derecha.



Una vez que se finalice la simulación, cerrar el simulador y acostumbrarse a colocar el Sistema en **OFFLINE**:

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Contador IEC ascendente: CTU

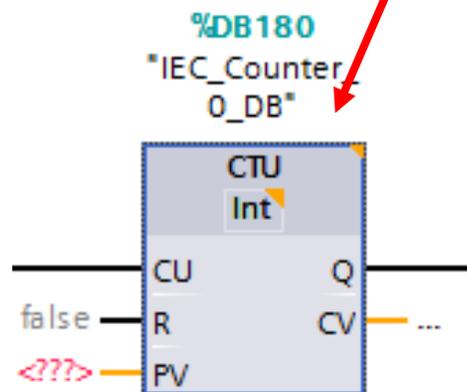
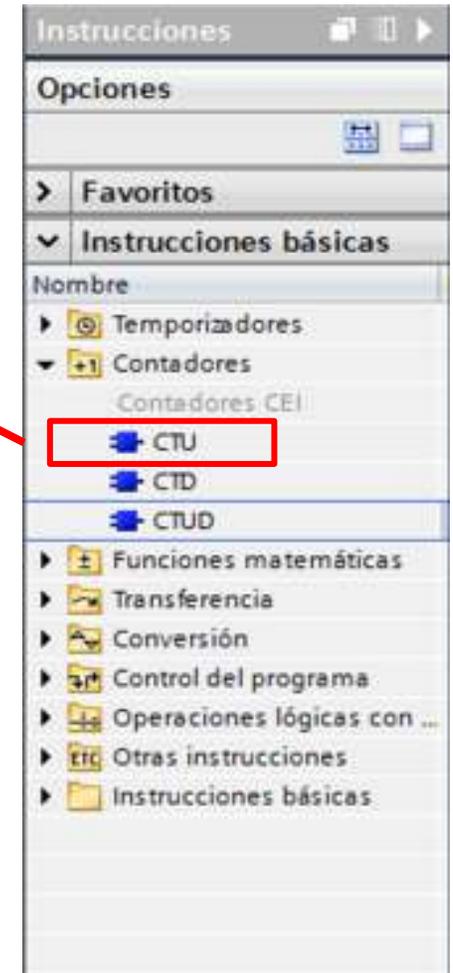
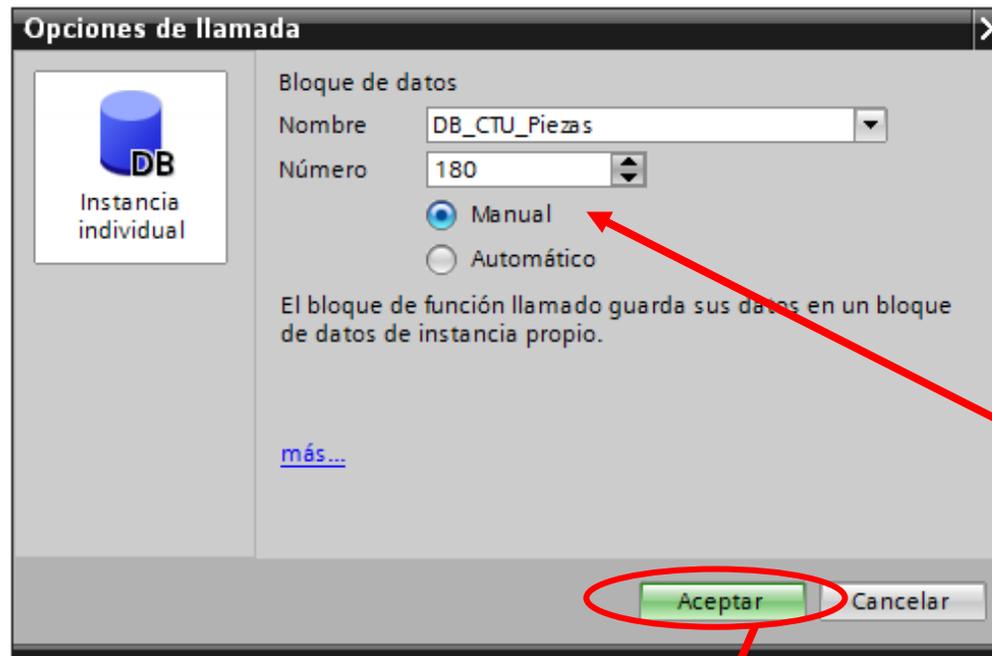
S7-1500

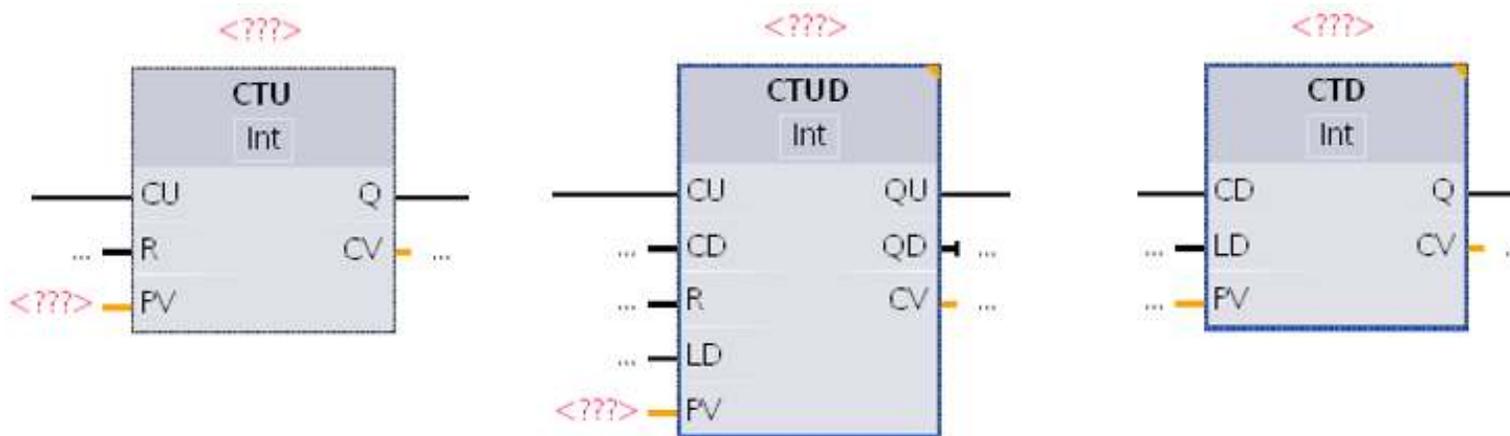
Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

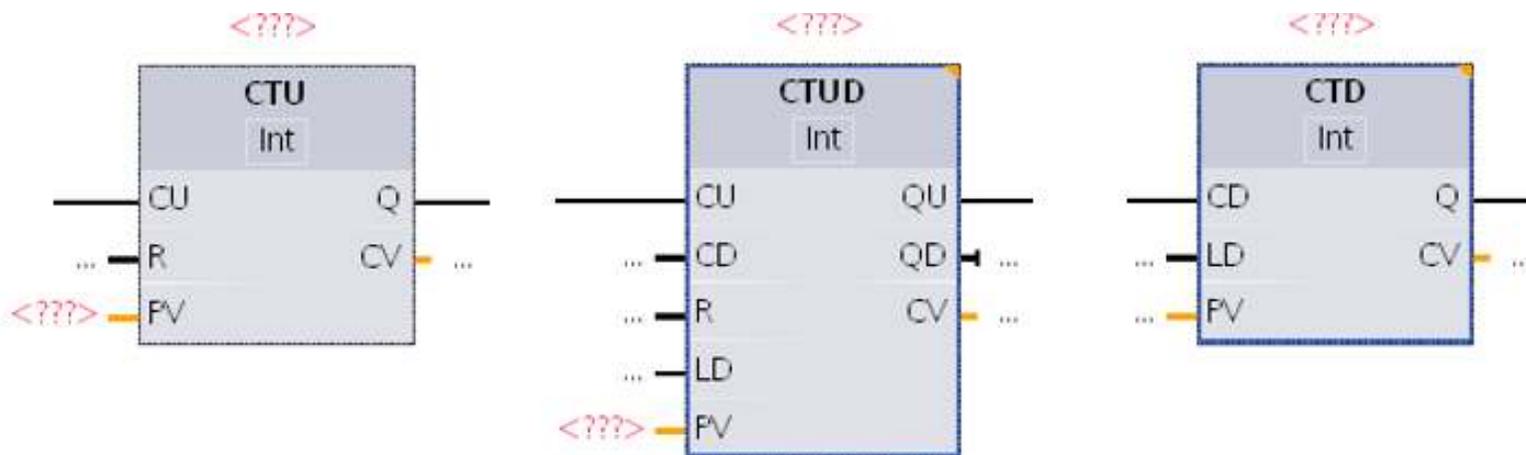
TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI





Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Rango de memoria	Descripción
CU	Input	BOOL	E, A, M, D, L	Entrada de conteo ascendente
CD	Input	BOOL	E, A, M, D, L	Entrada de conteo descendente
R	Input	BOOL	E, A, M, D, L	Entrada de reset
LOAD	Input	BOOL	E, A, M, D, L	Entrada de carga
PV	Input	Número entero (INT)	E, A, M, D, L o bien constante	Valor de preselección



Parámetro	Declaración	Tipo de datos	Rango de memoria	Descripción
QU	Output	BOOL	E, A, M, D, L	"1" cuando CV = PV
QD	Output	BOOL	E, A, M, D, L	"0" cuando CV = 0
CV	Output	Número entero (INT)	E, A, M, D, L	Valor actual de conteo

Funcionamiento del Contador ascendente CTU

El Contador ascendente CTU es un bloque que cuenta de uno en uno los pulsos que recibe en su entrada **CU**

La entrada **R** lo resetea (pone su valor en cero).

La entrada **PV** puede contener un valor (número entero) de consigna, y cuando el contador alcance o supere ese valor, activará su salida **Q**.

En **CV** (Counter Value) puede verse en todo momento el valor por el que va el conteo.

Al igual que los temporizadores, los contadores requieren también un bloque de datos privado o de instancia, que se genera automáticamente.

Ejercicio 3 : crear la tabla de variables



S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Conteo de veces que ha arrancado la cinta en automático

En este ejercicio se contabilizará en un contador ascendente el número de veces que la cinta ha rodado en automático. A la quinta vez, el contador debe resetearse. También podrá resetearse manualmente por medio de una marca.

Crear nueva tabla de variables llamada **Ejercicio_3** y llenarla como se indica abajo:

Proyecto 2 PLC UCV ▶ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Variables PLC ▶ Ejercicio_3 [3]

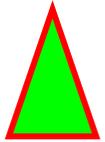
Tags User constants

Ejercicio_3

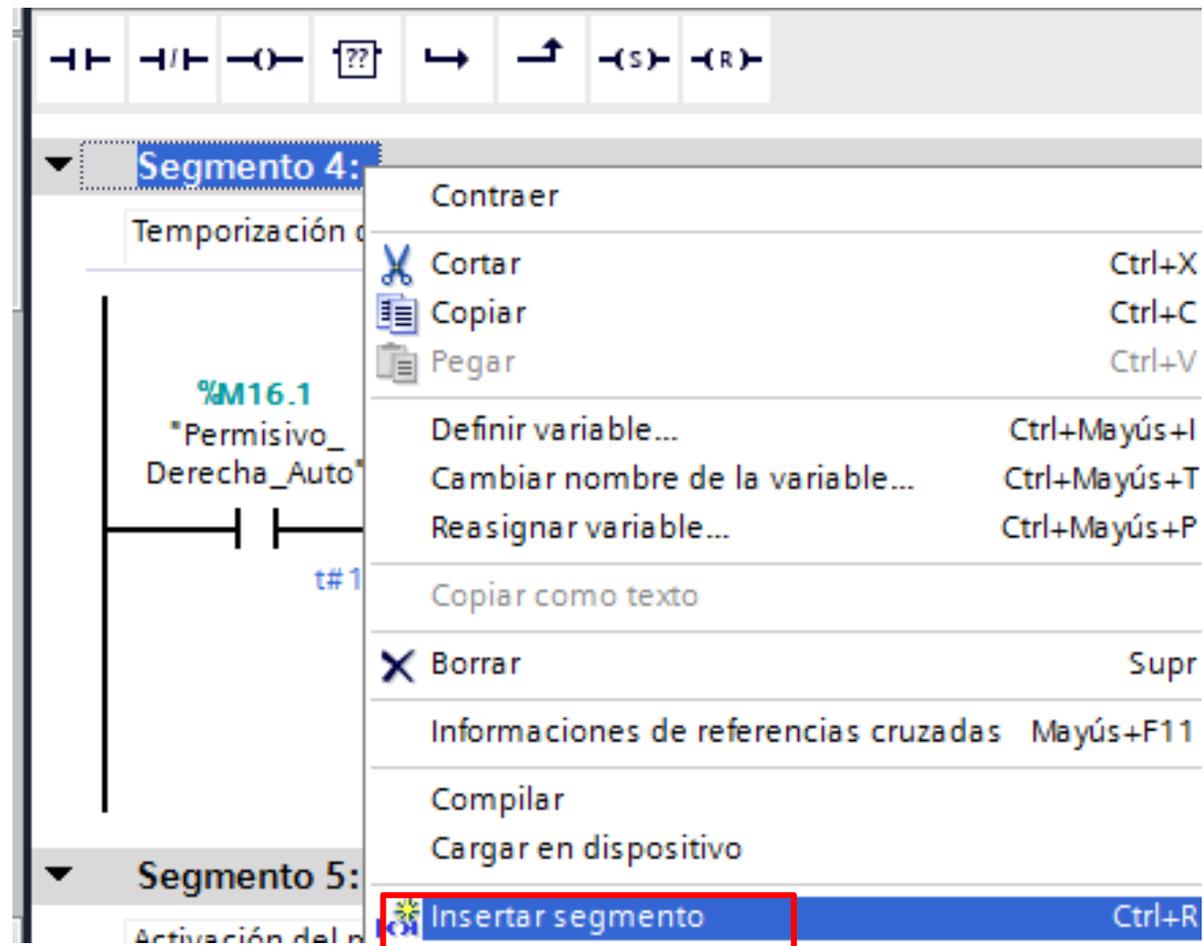
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visib
1	Piezas_5	Bool	%M16.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Reset_Manual	Bool	%M30.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Valor_de_Cuento	Int	%MW74	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<Agregar>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

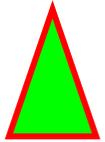
Observar que la variable **Valor_de_Cuento** es de tipo **INT** y requiere un **%MW** para ser alojada.

Ejercicio 3 : crear el programa



En el mismo **FC16** se inserta un segmento después del segmento 4 (clic derecho sobre **Segmento 4** → Insertar segmento):





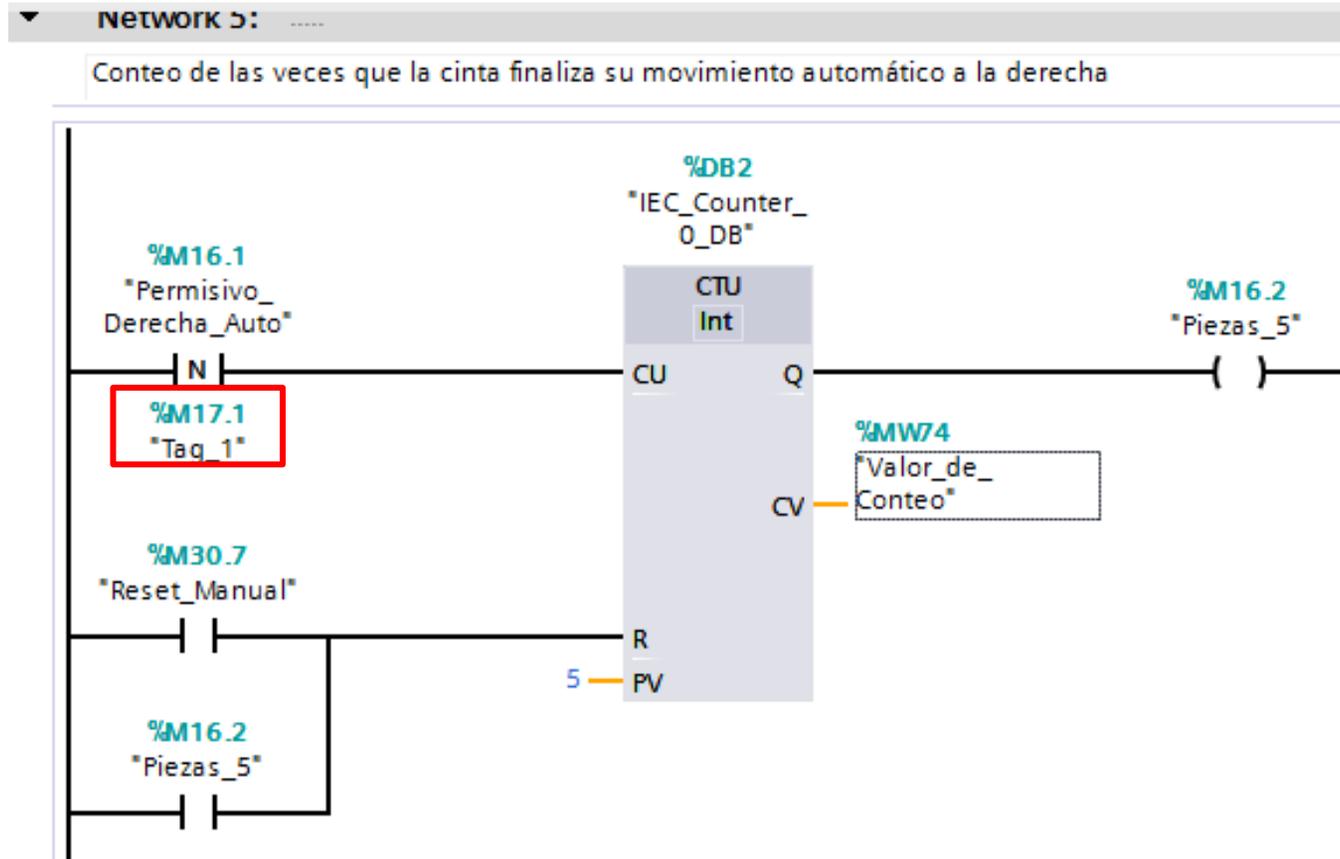
S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

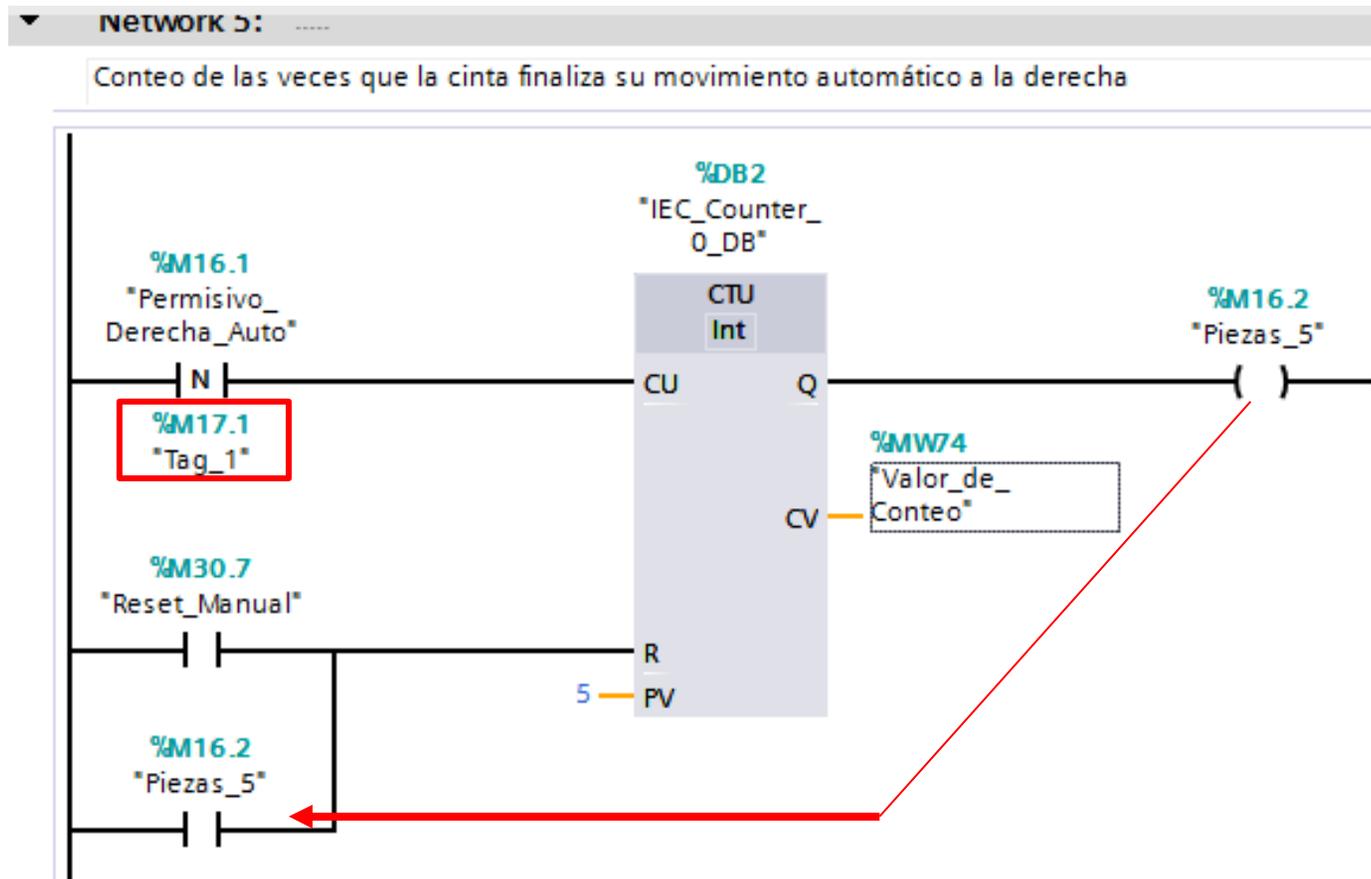
TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

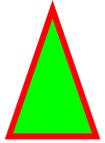


Observar que el contador contará cuando la cinta se detiene después de los 14 segundos, es decir, cuando la señal **Permisivo_Derecha_Auto** pase de 1 a 0. Por ello el contacto debe tener una **N** de “Flanco Negativo” 1 → 0, que requiere de una marca cualquiera (%M17.1 aquí) para su funcionamiento.

Ejercicio 3 : crear el programa



También se observa, que el contador se reseta bien sea manualmente, o automáticamente cuando el conteo llega a 5, a través de **Piezas_5**.



S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Tal como se hizo en los dos ejercicios anteriores, simular el programa, animando en especial el segmento 5 de **FC16**.

No olvidar:

- Poner el Sistema en **ON**
- Poner el Sistema en **AUTO**
- Activar el **Sensor** y desactivarlo, y esperar 14 segundos para que el contador se incremente en una unidad, y repetir el proceso 5 veces para comprobar que el contador se resetea (se pone en 0) a la quinta vez.
- Observar que en la variable "**Valor de conteo**" se muestra el número de veces que la cinta se detuvo en modo automático.
- Probar también hacer un reseteo manual del contador.

Funciones de comparación

Permiten comparar dos valores (enteros, reales,, etc.) según uno de los 6 criterios de comparación (<, >, <=, >=, == ó <>).

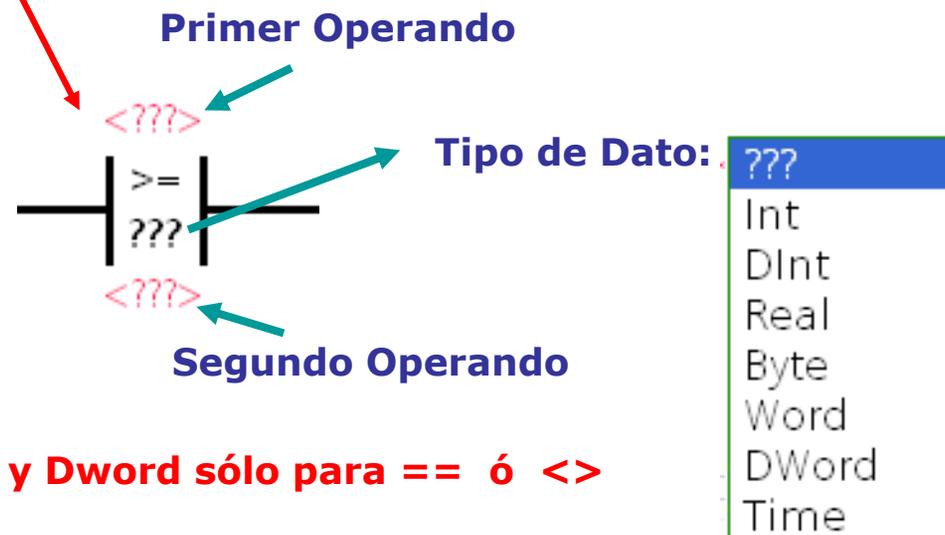
Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

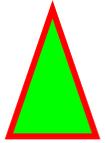
Comparadores	
	CMP == Igual
	CMP <> Diferente
	CMP >= Mayor o igual
	CMP <= Menor o igual
	CMP > Mayor
	CMP < Menor



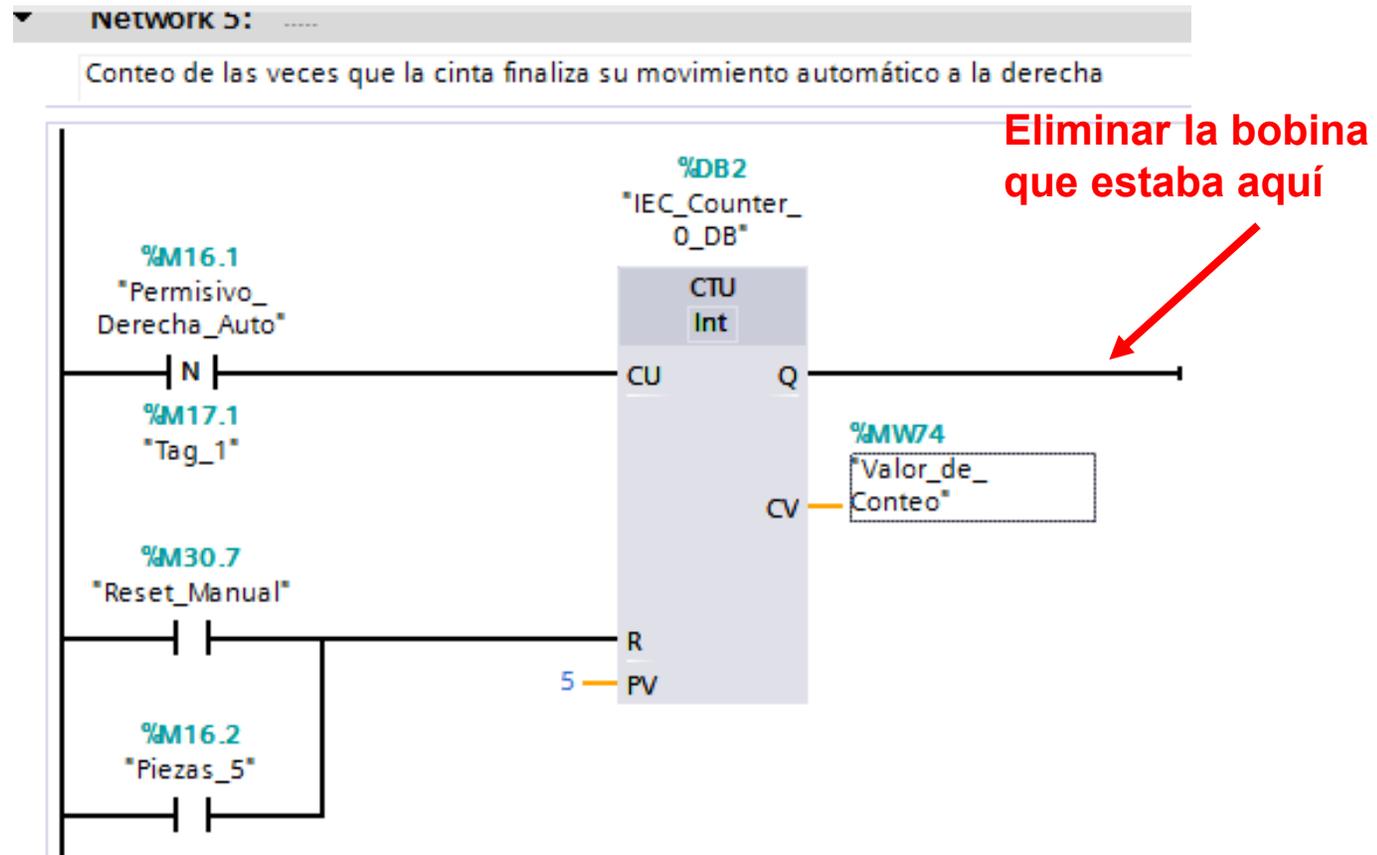
Byte, Word y Dword sólo para == ó <>

Ejercicio 4: alternativa con comparador

En lugar de utilizar el valor de preselección (**PV**) del Contador y el reset (**R**) para ponerlo en cero cuando se alcance el valor de preselección, puede emplearse un comparador.



En el segmento 5 del **FC16** basta eliminar la bobina **Piezas_5**.



Ejercicio 4: alternativa con comparador

En lugar de utilizar el valor de preselección (**PV**) del Contador y el reset (**R**) para ponerlo en cero cuando se alcance el valor de preselección, puede emplearse un comparador.



Insertar un_nuevo_segmento y arrastrar el comparador tipo \geq :

Segmento 6: ----

En modo AUTO, si el valor de conteo alcanza o supera el valor 5, activar Piezas_5 para resetear el contador

Nombre	Versió
General	
Operaciones lógicas con..	V1.0
Temporizadores	V1.0
Contadores	V1.0
Comparación	
CMP ==	
CMP <>	
CMP >=	
CMP <=	
CMP >	
CMP <	

Simular el programa, tal como se hizo con los ejercicios anteriores.

S7-1500

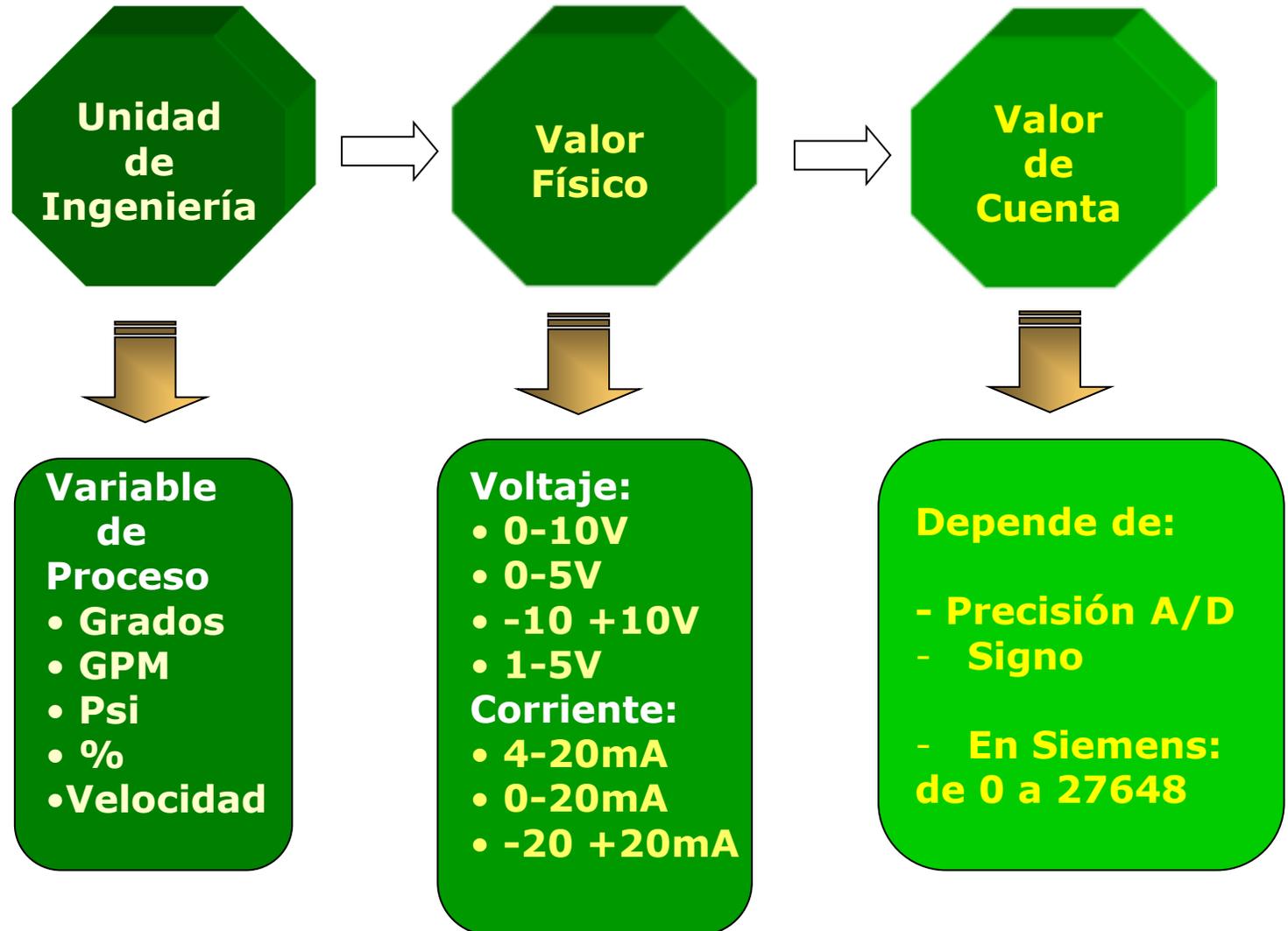
Entradas analógicas

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



Entradas analógicas

**Panorámica
S7-1500**

Ejemplo

**Configuración
S7-1500**

**TIA Portal
Programación
S7-1500**

**Unidad de Ingeniería
Velocidad en cm/s**

Valor Físico

**Valor de Cuenta
(en Siemens)**

12.5 – 50 cm/s

4 – 20 mA

0 – 27 648

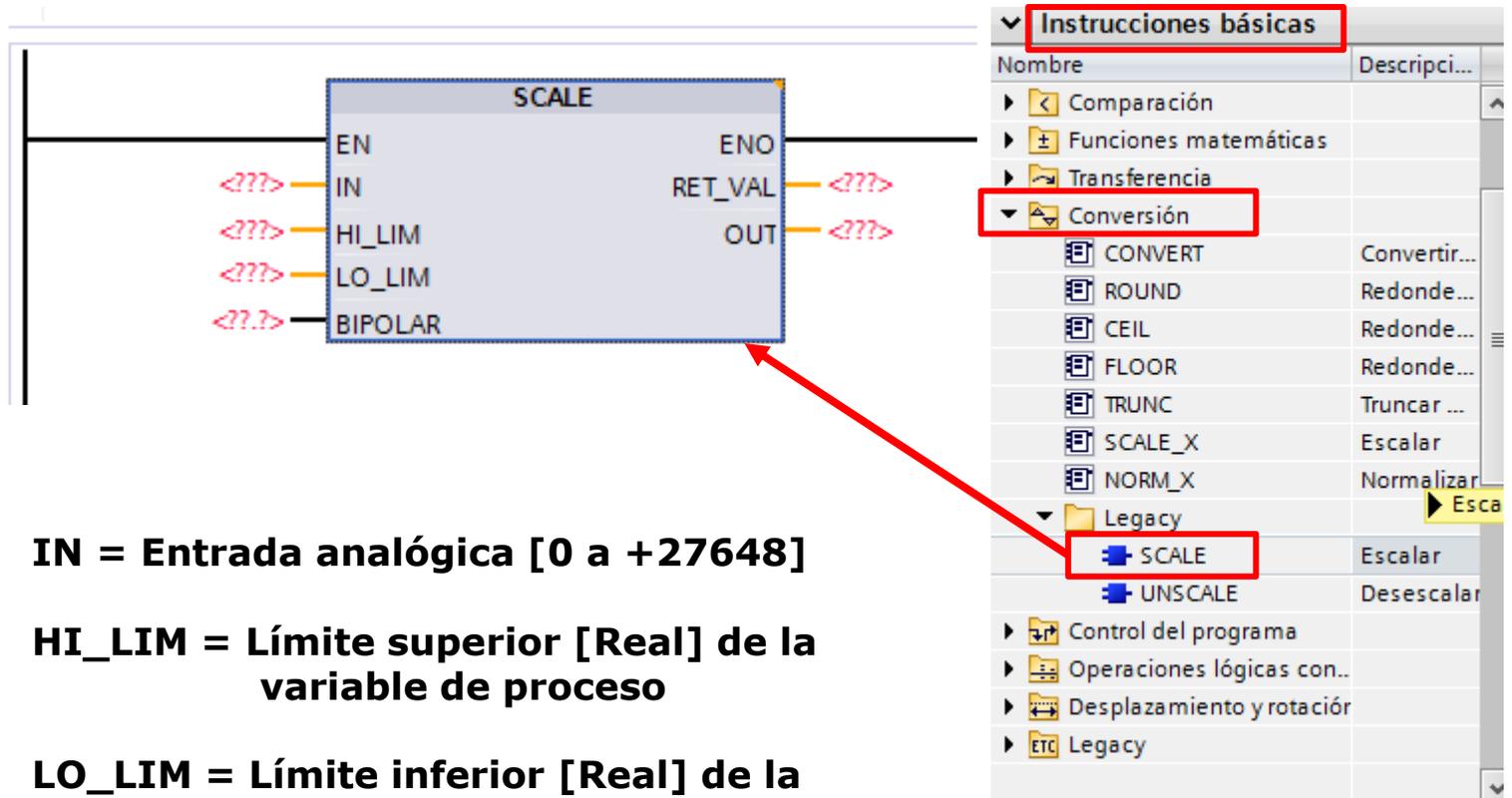
**Introducción
HMI**

$$\text{Velocidad} = 12.5 + \frac{(50 - 12.5) \text{ cm/s}}{27\ 648} \times (\text{Cuenta})$$

Si Cuenta = 20 000:

$$\text{Velocidad} = 12.5 + \frac{(50 - 12.5)}{27\ 648} \times 20\ 000 = 39.63 \text{ cm/s}$$

El bloque **SCALE** escala automáticamente el valor de la entrada analógica sin necesidad de llevar a cabo el algoritmo de la lámina anterior.



IN = Entrada analógica [0 a +27648]

HI_LIM = Límite superior [Real] de la variable de proceso

LO_LIM = Límite inferior [Real] de la variable de proceso

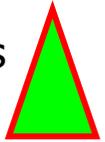
BIPOLAR: "0" = señal monopolar

RET_VAL= Código error [Word]

OUT = salida escalada [Real]

Ejercicio 5: entradas analógicas

Asegurarse tener instalada en el hardware una tarjeta de entradas analógicas cuyas direcciones comiencen a partir de **%IW256**:

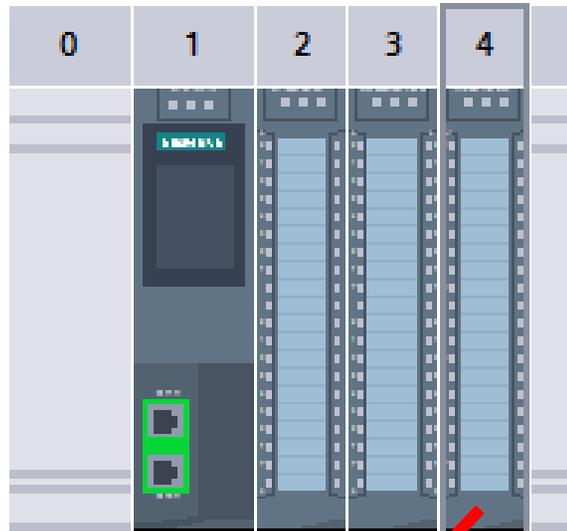


Panorámica
S7-1500

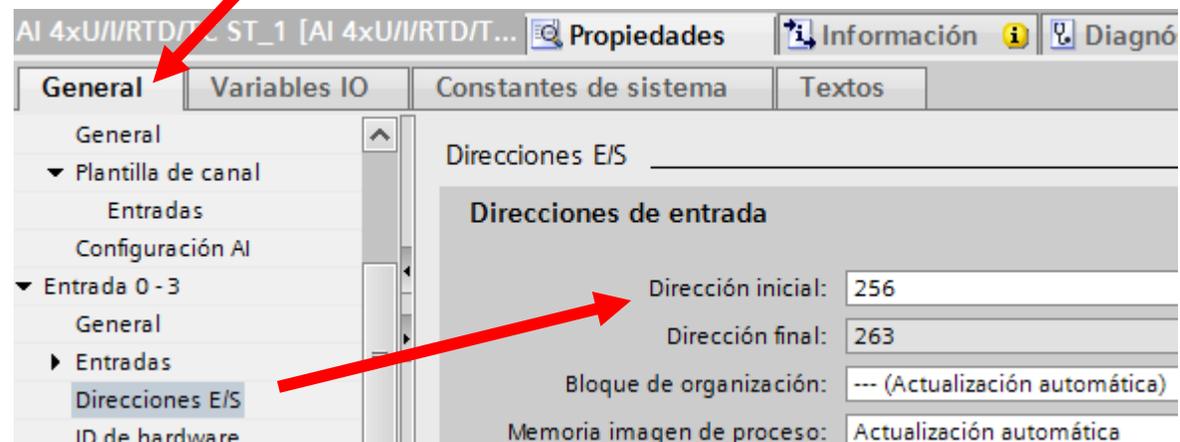
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI



**P.e.: AI 4xU/I/RTD/TC ST_1
6ES7 531-7QD00-0AB0**



Ejercicio 5: entradas analógicas



S7-1500

Panorámica
S7-1500

Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

- Crear un nuevo FC (**FC17**).
- La velocidad de la cinta transportadora se mide con la entrada analógica **%PIW256** (variable "**Tacómetro**" tipo **INT**), pero para poder simular esa entrada, se va a utilizar un registro tipo INT (p.e. el **%MW256**)
- Con el bloque **SCALE** se escala el valor del registro **%MW256** de 0→27648 a 12.5→50.0 cm/s. La salida escalada ("**Velocidad**" en **%MD76**, tipo **REAL**) se compara entre el rango permitido (15.0 y 45.0 cm/s) y si sale de ese rango, se activa una alarma intermitente "**Val_Fuera_Rango**" en **%Q5.2**.

Crear esta nueva tabla de variables para este Ejercicio:

Proyecto 2 UCV ▶ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Variables PLC ▶ **Ejercicio_5** 4]

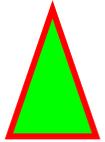
Variables Constant

Ejercicio_4

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Rema...
1	Tacómetro	Int	%MW256	<input type="checkbox"/>
2	Velocidad	Real	%MD76	<input type="checkbox"/>
3	Valor_fuera_Rango	Bool	%Q5.2	<input type="checkbox"/>
4	Error_Vel	Word	%MW200	<input type="checkbox"/>

Ejercicio 5: entradas analógicas

Programar el nuevo FC (FC17) como se muestra a continuación



Nota: en lugar de la entrada analógica, se usa el registro **%MW256**

Panorámica
S7-1500

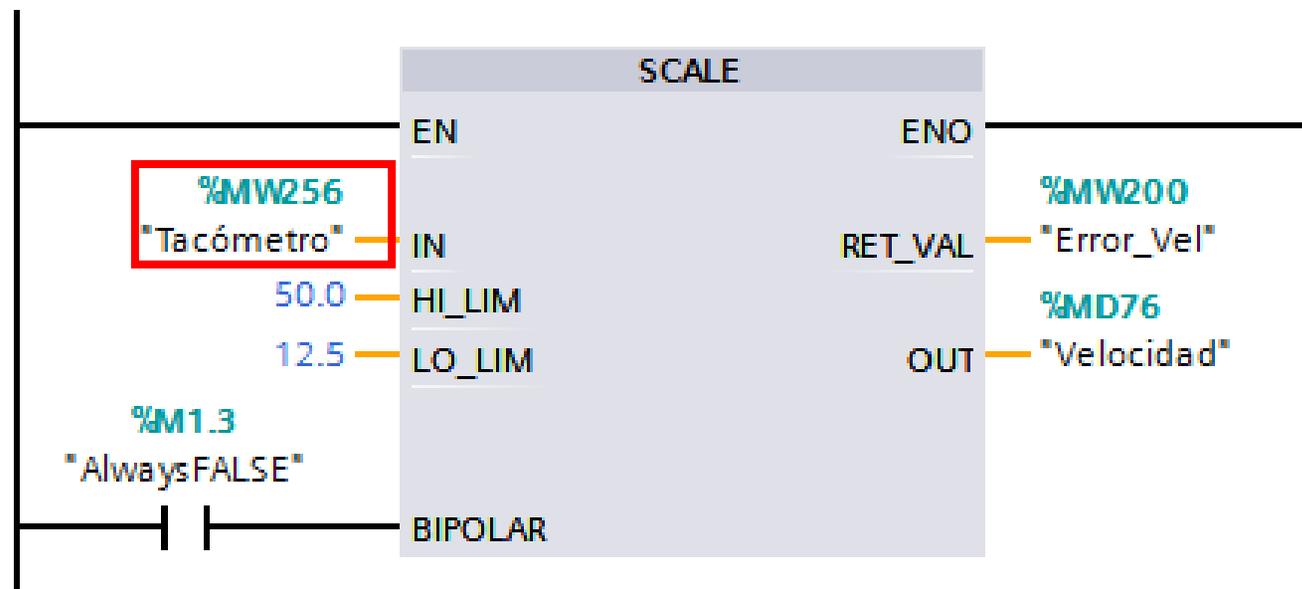
Configuración
S7-1500

TIA Portal
Programación
S7-1500

Introducción
HMI

Segmento 1:

- Se escala el valor de **%MW256** de 0 → 27648 a 12.5 → 50 cm/s.
En la entrada BIPOLAR se coloca el bit sistema "Always FALSE" que siempre es 0 (indicando un rango unipolar de 0 a 27 648 para la entrada).
Si el bloque presenta un error, se carga un código correspondiente en **%MW200**.
La velocidad escalada entre 12.5 y 50 cm/s se carga en **%MD76**



Ejercicio 5: entradas analógicas

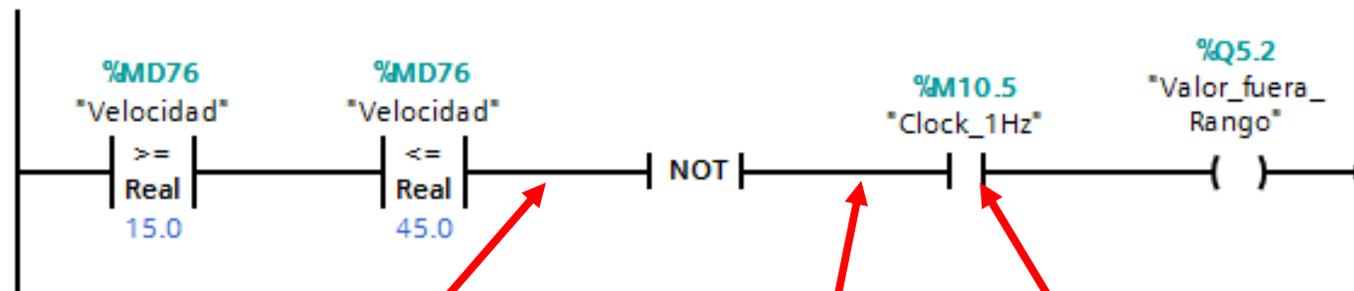
En el próximo segmento se determina, usando comparadores, si la velocidad está fuera de rango, siendo el rango aceptable entre 15 y 45 cm/s.



De estar fuera de ese rango, se enciende intermitentemente el piloto en la salida %Q5.2.

Segmento 2:

- Si velocidad fuera de rango, enciende intermitentemente el piloto en la salida %Q5.2.
El rango normal es entre 15.0 y 45.0 cm/s



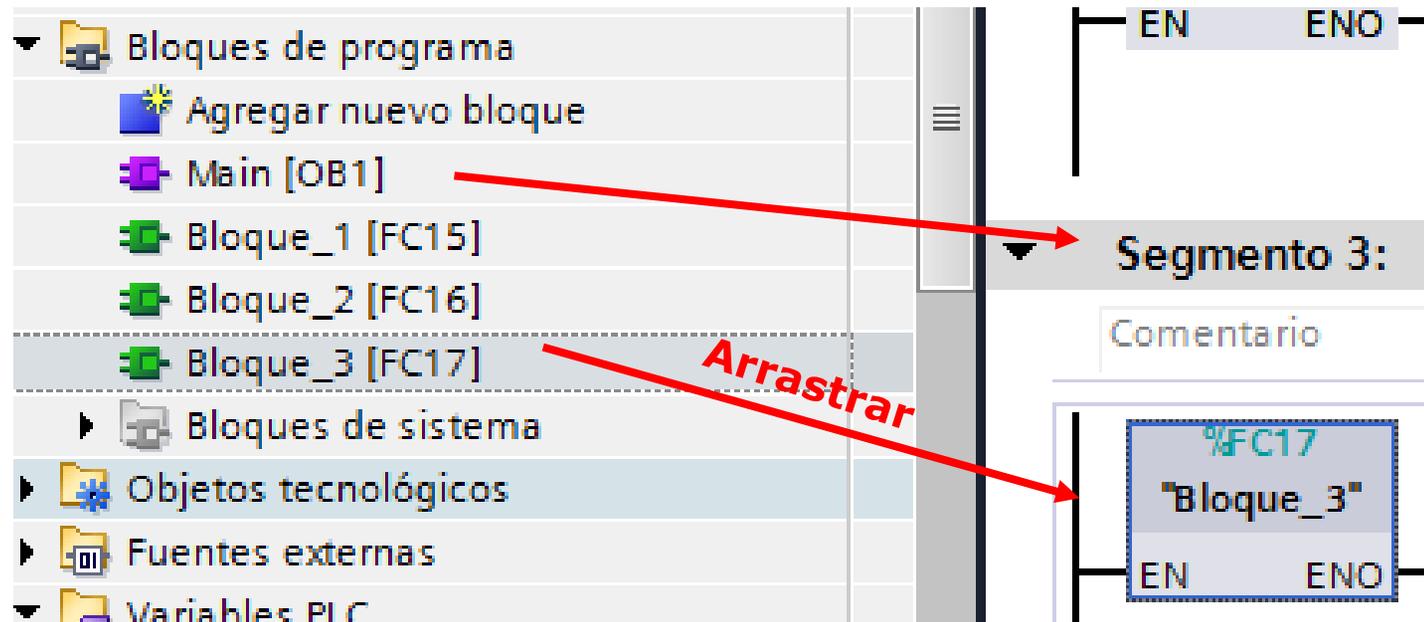
“0” si velocidad fuera del rango

“1” si velocidad fuera del rango

Tren de pulsos de 1 Hz (Intermitencia)

Ejercicio 5: entradas analógicas

En el programa principal (bloque **OB1**) hacer la llamada al **FC17**:

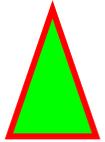


Guardar todo y simular el programa, tal como se hizo con los ejercicios anteriores.

Para introducir valores en **%MW256** y simular la entrada analógica, es conveniente crear una tabla de observar variables. Ver próxima lámina.

Ejercicio 5: entradas analógicas

Crear y llenar una tabla de observar variables:



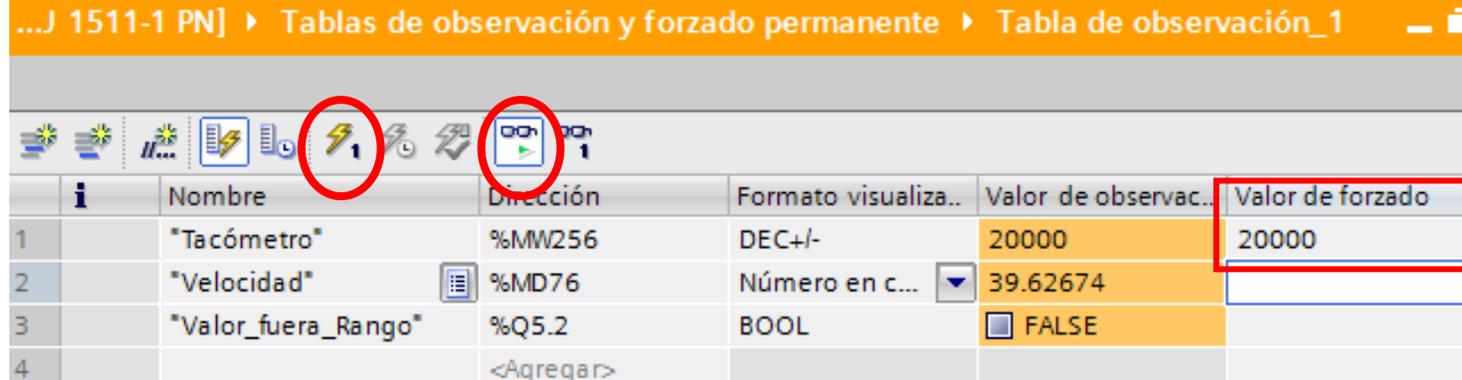
	Nombre	Dirección	Formato visualiza..
1	"Tacómetro"	%MW256	DEC+/-
2	"Velocidad"	%MD76	Número en coma..
3	"Valor_fuera_Rango"	%Q5.2	BOOL
4		<Agregar>	

Cargar el programa en el simulador, colocarlo en RUN y animar (flecha verde con lentes) el bloque de programa **FC17**.

Luego, abrir la tabla de observación de variables creada, e igualmente animarla haciendo clic sobre el icono de la flecha verde con lentes.

Ver lámina siguiente.

...J 1511-1 PN] ▶ Tablas de observación y forzado permanente ▶ Tabla de observación_1



	i	Nombre	Dirección	Formato visualiza..	Valor de observac..	Valor de forzado
1		"Tacómetro"	%MW256	DEC+/-	20000	20000
2		"Velocidad"	%MD76	Número en c...	39.62674	
3		"Valor_fuera_Rango"	%Q5.2	BOOL	FALSE	
4			<Agregar>			

En la casilla de la columna **Valor de forzado** para la variable **Tacómetro**, colocar p.e. el valor de cuenta 20 000 y validar con el icono del rayo amarillo.

Automáticamente el programa escala ese valor a una velocidad de 39.62674 cm/s, que está en el rango exigido y por lo tanto el piloto no titila.

Pero si se modifica el valor de cuenta (**Tacómetro**) a p.e. 26 000, la velocidad se sale de rango y el piloto comienza a parpadear.