

Programación Básica en TIA Portal para S7 300 y S7 1200

Tipos de módulos

Bloque	Descripción breve de la función	Consulte también
Bloques de organización (OB)	Los OBs definen la estructura del programa de usuario.	"Bloques de organización y estructura del programa"
Bloques de función del sistema (SFBs) y funciones de sistema (SFCs)	Los SFBs y SFCs están integrados en la CPU S7, permitiéndole acceder a importantes funciones del sistema.	"Bloques de función de sistema (SFB) y funciones de sistema (SFC)"
Bloques de función (FB)	Los FBs son bloques con "memoria" que puede programar el mismo usuario.	"Bloques de función (FB)"
Funciones (FC)	Las FCs contienen rutinas de programa para funciones frecuentes.	"Funciones (FC)"
Bloques de datos de instancia (DBs de instancia)	Al llamarse a un FB/SFB, los DBs de instancia se asocian al bloque. Los DBs de instancia se generan automáticamente al efectuarse la compilación.	"Bloques de datos de instancia"
Bloques de datos (DB)	Los DBs son áreas de datos para almacenar los datos de usuario. Adicionalmente a los datos asociados a un determinado bloque de función, se pueden definir también datos globales a los que pueden acceder todos los bloques.	"Bloques de datos globales (DB)"

- Variables:

- %I Entradas (ej. %I124.0)
- %Q Salidas (ej. %Q124.0)
- %M Marcas (ej. %M90.0)
- %T Temporizadores (ej. %T5)
- %C Contadores (ej. %C6)

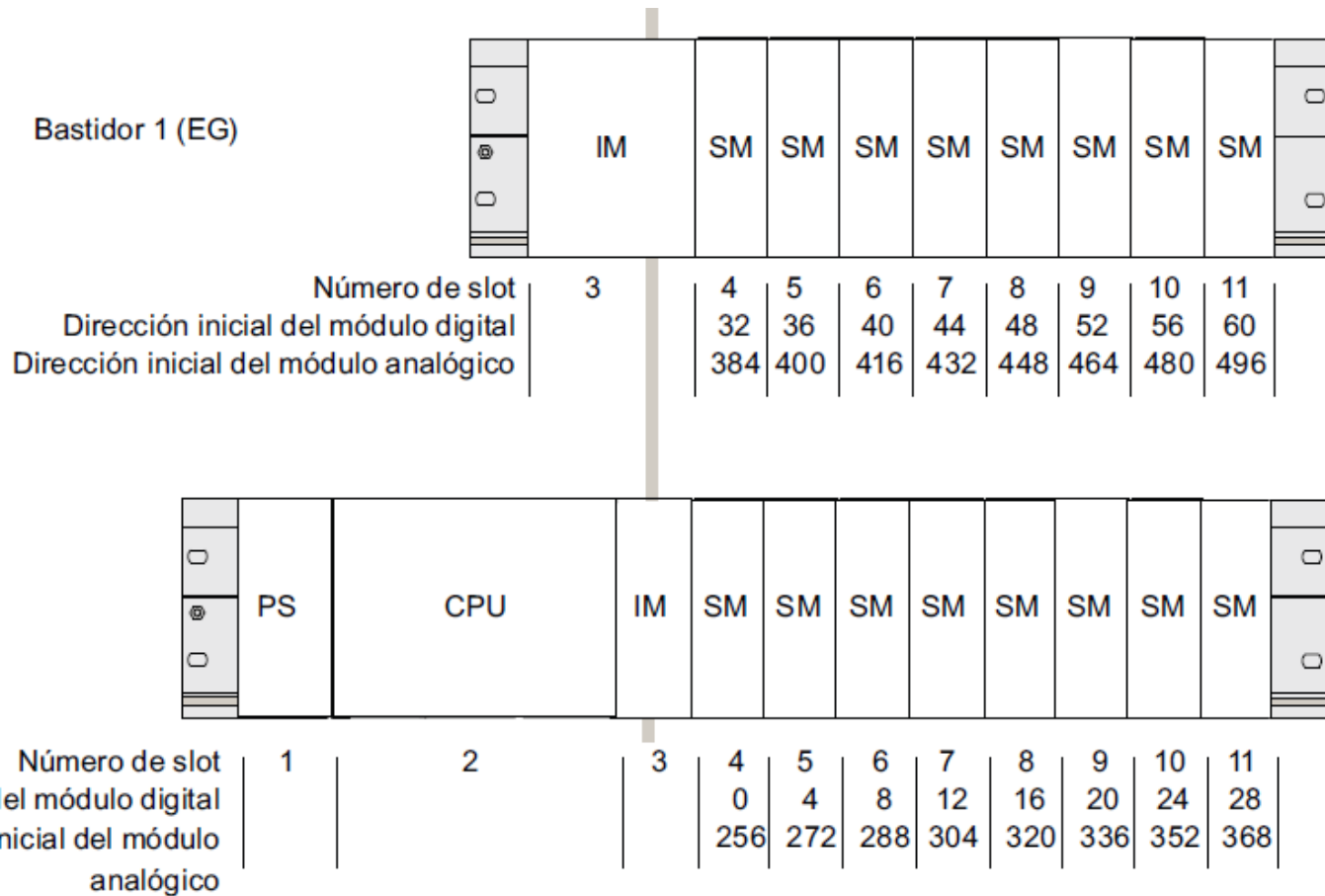
- Es aconsejable crear tablas de símbolos para no tener que recordar las direcciones. Ej:

%I124.0 “Pulsador_arranque”

%I124.1 “Térmico_motor1”

...

Direccionamiento de módulos



Direccionamiento

- La dirección de una entrada o salida de un módulo digital se compone de la dirección de byte y la dirección de bit.

- Normalmente la dirección de byte o bit suele ir asociada a la posición del módulo en el bastidor.

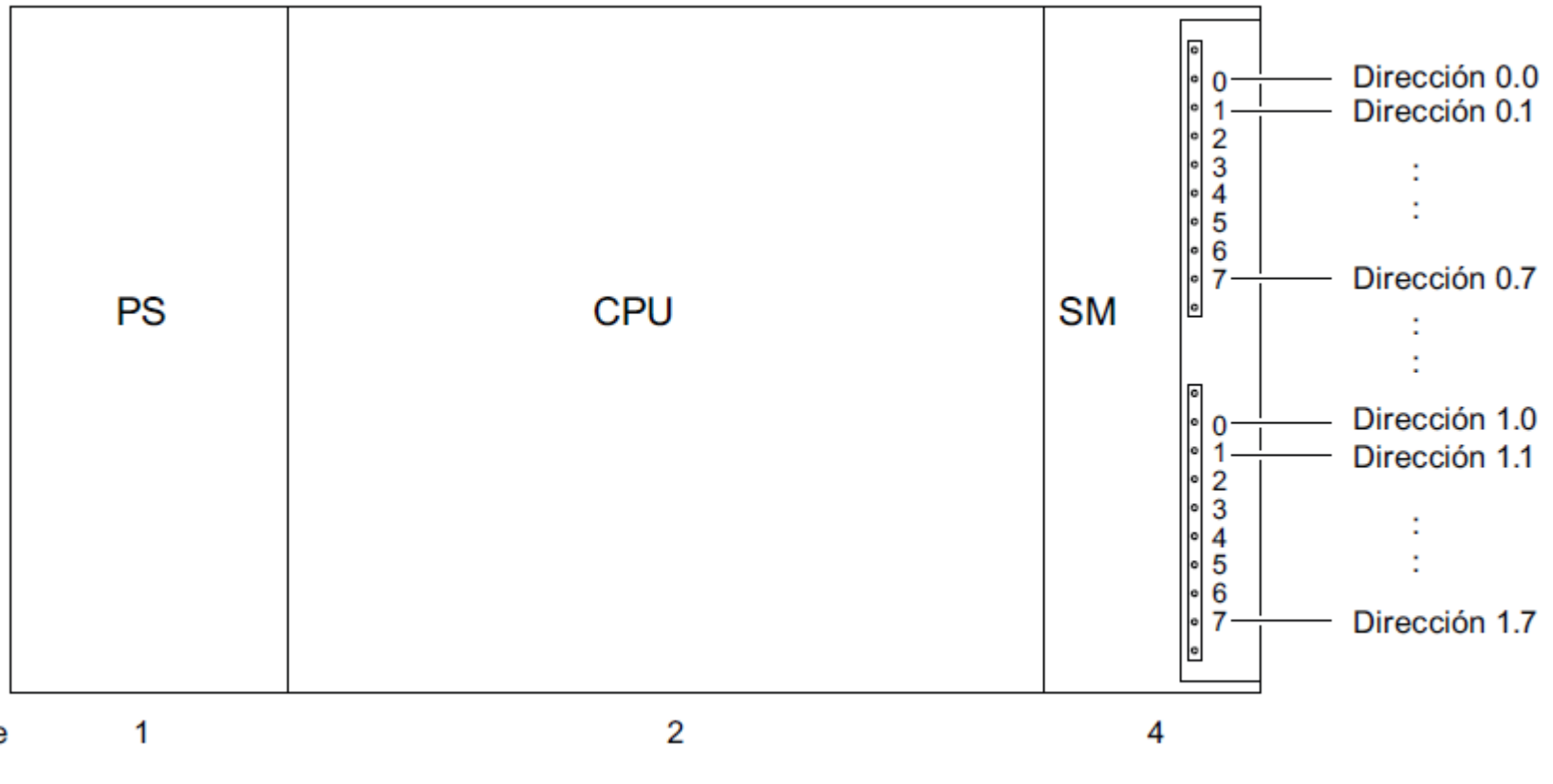
- Ejemplo con Siemens: %I **1.2**

Entrada %I, dirección de byte **1** y dirección de bit **2**

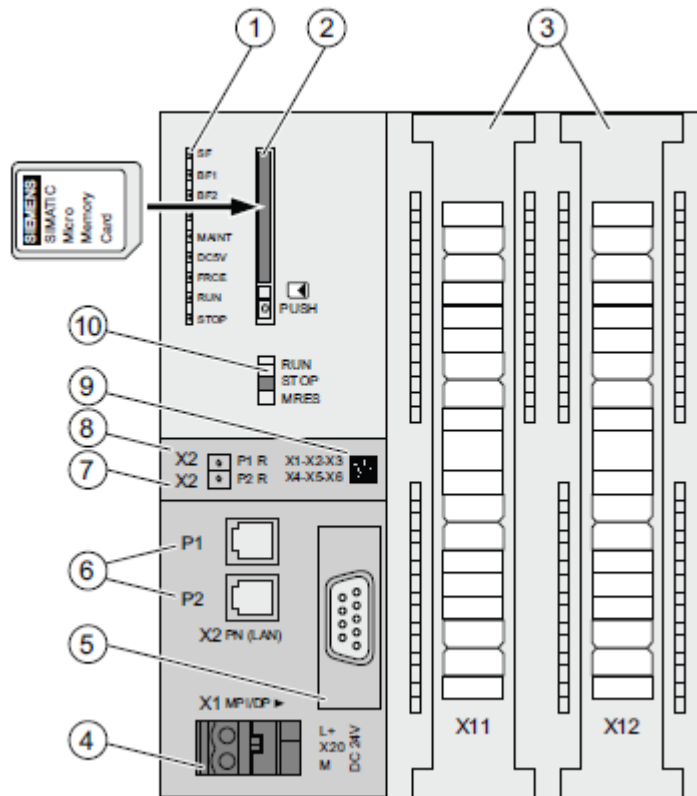
- Ejemplo con Schneider: %I**1.12**

Entrada %I, dirección de palabra **1** y dirección de bit **12**

Direcciones de entradas y salidas en módulos digitales (Siemens)



Vista frontal de la CPU 314C-2 PN/DP



Cifra Descripción

- | | |
|---|---|
| ① | Indicadores de estado y error |
| ② | Ranura de la Micro Memory Card SIMATIC con expulsor |
| ③ | Conexiones de las entradas y salidas integradas |
| ④ | Conexión para la fuente de alimentación |
| ⑤ | 1. interfaz X1 (MPI/DP) |
| ⑥ | 2. Interfaz X2 (PN), con switch de 2 puertos |
| ⑦ | Puerto PROFINET 2 |
| | El estado del puerto 2 se señala mediante un LED de dos colores (verde/amarillo): |
| | • LED encendido en verde: Existe un LINK con un interlocutor |
| | • LED cambia a amarillo: Tráfico de datos activo (RX/TX) |
| | R: Puerto en anillo para crear una topología en anillo con redundancia de medios |
| ⑧ | Puerto PROFINET 1 |
| | El estado del puerto 1 se señala mediante un LED de dos colores (verde/amarillo): |
| | • LED encendido en verde: Existe un LINK con un interlocutor |
| | • LED cambia a amarillo: Tráfico de datos activo (RX/TX) |
| | R: Puerto en anillo para crear una topología en anillo con redundancia de medios |
| ⑨ | Dirección MAC y código de barras 2D |
| ⑩ | Selector de modo |

314C-2 PN/DP Periferia integrada

CPU 314C-2 PN/DP

Las entradas y salidas integradas de esta CPU tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7- 5 Entradas y salidas integradas en la CPU 314C-2 PN/DP

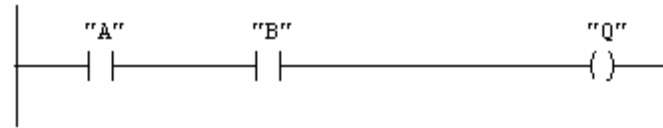
Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
24 entradas digitales	136.0 a 138.7 16 de estas entradas para funciones tecnológicas: 136.0 a 137.7	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma.
16 salidas digitales	136.0 a 137.7 4 de estas salidas para funciones tecnológicas: 136.0 a 136.3	Funciones tecnológicas posibles:
4 + 1 entradas analógicas	800 a 809	<ul style="list-style-type: none"> • Contaje • Medición de frecuencia • Modulación de ancho de impulso • Posicionamiento
2 salidas analógicas	800 a 803	

Funciones básicas:

- Funciones lógicas (AND, OR, NOT)
- Biestables (SET, RESET)
- Temporizadores
- Contadores

- AND

$$Q = A \cdot B$$



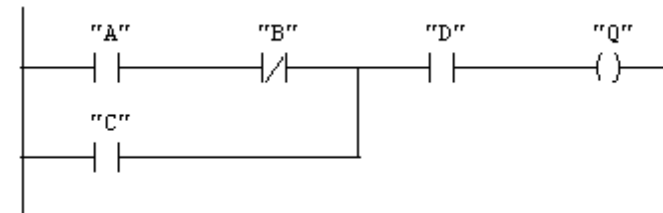
- OR

$$Q = A + B$$



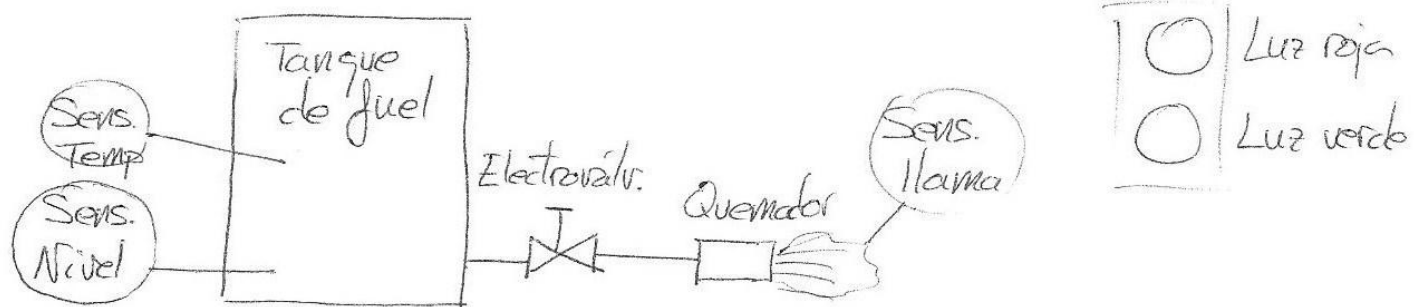
- Combinación de AND, OR, NOT

$$Q = (A \cdot \bar{B} + C) \cdot D$$



Ejercicio

8. Se intenta supervisar una instalación de fuel según las siguientes reglas:
- Si el nivel del tanque disminuye por debajo de un valor determinado se cierra la electroválvula del quemador y se señala el sistema fuera de servicio mediante una luz roja.
 - Si la temperatura del fuel del tanque desciende por debajo de un valor predeterminado se enciende la luz roja y se cierra la electroválvula del quemador.
 - Si no se detecta llama se debe cerrar la electroválvula del quemador.
 - Si todo está en funcionamiento normal se debe activar la luz verde.

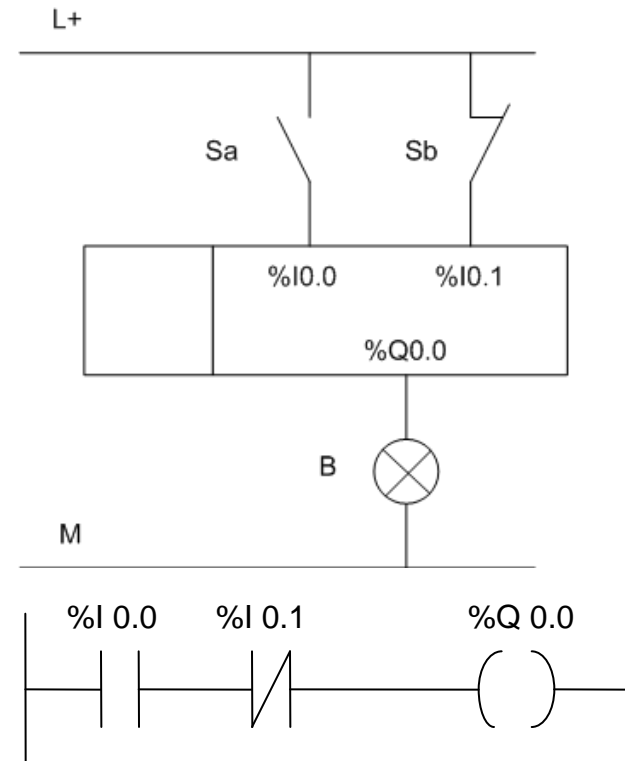


Sabemos que el sensor de nivel del tanque proporciona nivel alto de tensión (24 v) cuando hay suficiente líquido, que el sensor de temperatura proporciona un nivel alto cuando la temperatura medida es menor que la de referencia y el de llama un nivel alto cuando la detecta. Un nivel alto aplicado a la electroválvula suponemos que la abrirá y un nivel bajo (0 v) que la cerrará.

Implemente el código en AWL que resuelva el problema propuesto, sin emplear biestables.

Consideraciones sobre el emisor

- La programación depende de los emisores de señal (sensores, pulsadores, etc.)
- No es lo mismo si son de nivel activo alto que bajo.
- Ej: Se pretende gestionar el encendido y apagado de una bombilla en función de la información obtenida de los sensores Sa y Sb cuyo estado de reposo se observa en la figura. La ley de control es la siguiente: *la bombilla debe lucir si y sólo si se produce simultáneamente detección ambos sensores.*

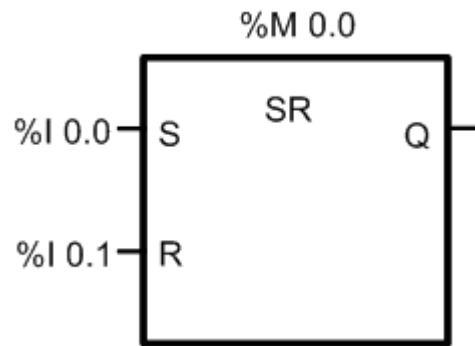


Funciones lógicas adicionales

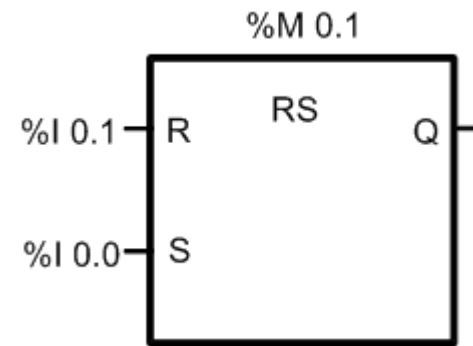
- **---|NOT|---** Invertir resultado lógico
- **---(#)---** Conector
- **---(N)---** Detectar flanco decreciente (1 --> 0)
- **---(P)---** Detectar flanco creciente (0 --> 1)

Biestables

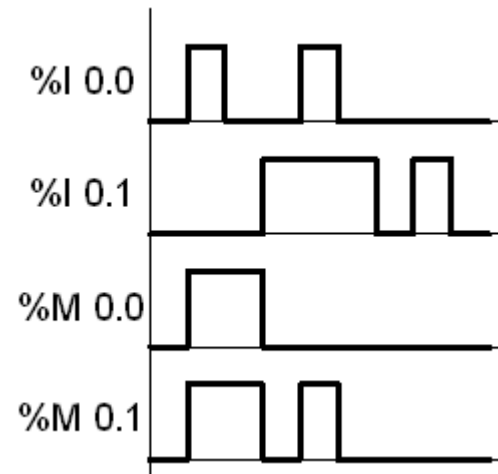
Borrado prioritario



Inscripción prioritaria



Funcionan por nivel



Depósito

Desea controlar el nivel de un depósito de abastecimiento de agua sobre el que no se tiene control de consumo. En la figura 3 se puede ver un esquema.

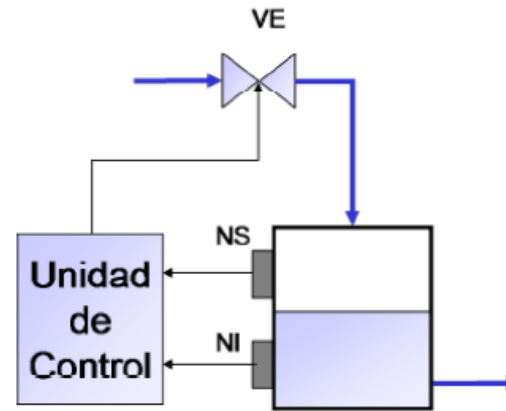


Figura 3: Esquema del depósito

El depósito está provisto de dos sensores, uno de nivel inferior, NI (normalmente abierto) y otro de nivel superior NS (normalmente cerrado). Estarán en su estado de reposo mientras no detecten agua. Se aportará agua al depósito cuando se dé la orden a la electroválvula VE. El depósito, como ya se ha dicho se irá vaciando en función del consumo aguas abajo. La ley de control es la siguiente: *Cuando el nivel descienda hasta el sensor inferior, deberá abrirse la electroválvula y permanecerá abierta hasta que el agua llegue al nivel superior. A partir de entonces continuará cerrada hasta que el nivel descienda nuevamente hasta su valor mínimo.*

Introduzca el programa necesario, pruébelo y escríbalo a continuación.

3.3. Ampliación

Aunque la solución propuesta para el control de nivel parecía la idónea, el cliente pide una ampliación en la que se pueda elegir entre modo de funcionamiento automático y modo de funcionamiento manual. La selección de modo se realiza mediante un interruptor adicional denominado MAN de modo que cuando la señal vale 1, el sistema funciona en modo automático y cuando vale 0, se pasa a modo manual. En modo automático se desea el mismo funcionamiento que en el apartado anterior, pero en modo manual se desea poder comandar directamente la electroválvula mediante dos pulsadores normalmente abiertos denominados ABRIR y CERRAR. Cuando se pulsa abrir la electroválvula se abrirá inmediatamente, y se cerrará únicamente por haber llegado el líquido al nivel superior, o bien por haber pulsado CERRAR.

Introduzca las modificaciones necesarias, pruébelas y cópielas a continuación.

2.3. Taladradora

Represente en KOP el esquema necesario para el control automático de la taladradora vertical representada en la figura 1. Dicha máquina deberá funcionar según las siguientes reglas:

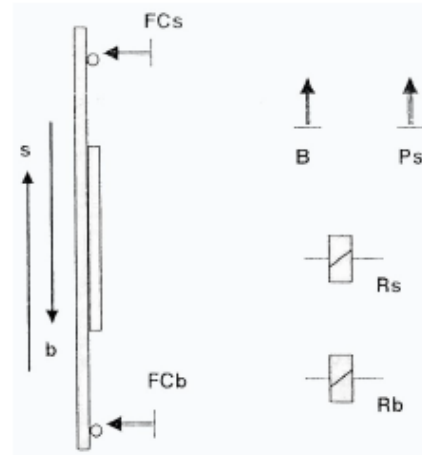


Figura 1: Taladradora

1. Rb (bajar) y Rs (subir) son los relés cuyo accionamiento provoca el movimiento vertical de la herramienta.
2. El accionamiento del pulsador B (NA) provoca el descenso de la herramienta, la cual, al llegar al final de carrera FCb (NC) debe interrumpir el descenso e iniciar la subida.
3. En la carrera de subida, al llegar al final de carrera FCs (NC), la herramienta deberá detenerse.
4. El circuito deberá incluir un pulsador de emergencia PS (NC), mediante el cual pueda interrumpirse el descenso de la herramienta, e iniciar automáticamente la subida.
5. Cuando la herramienta esté subiendo de ninguna manera deberá poder iniciarse la bajada, aunque se pulse B.

- Temporizadores IEC

- TP
- TON
- TOF

- Temporizadores extra:

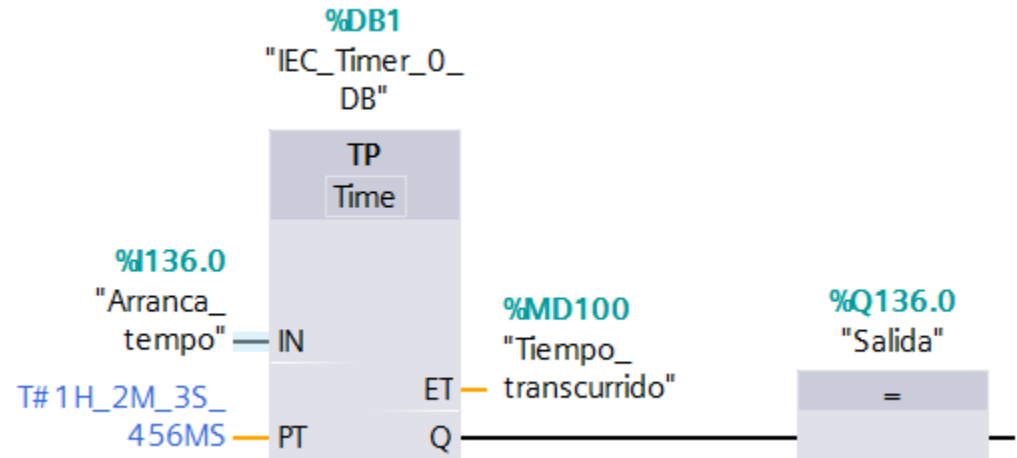
- TONR

- Temporizadores S5:

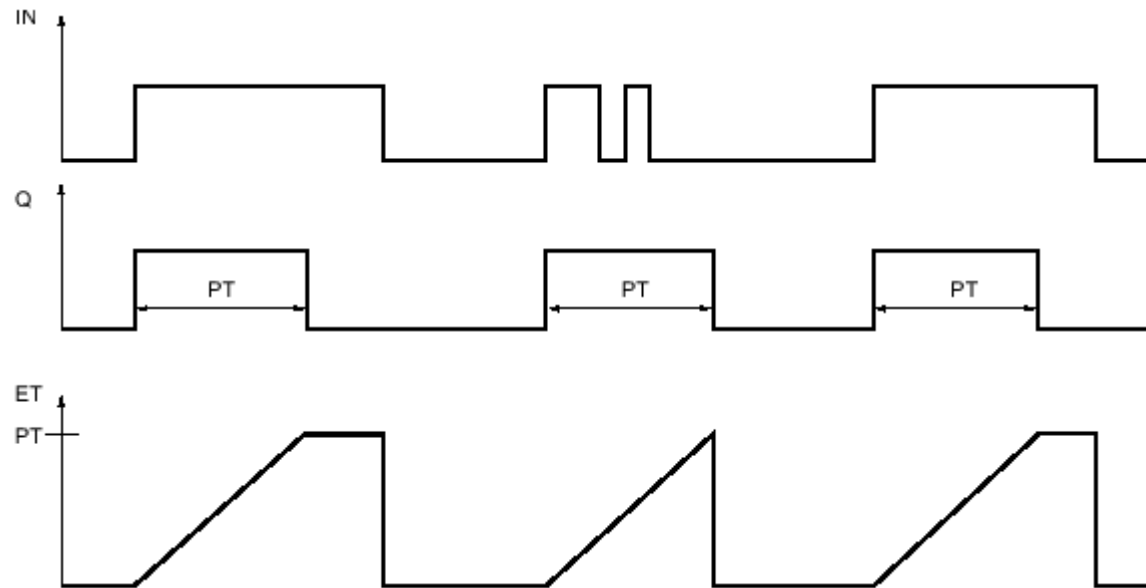
- SE, SS, SI, SV, SA

- Funcionamiento:

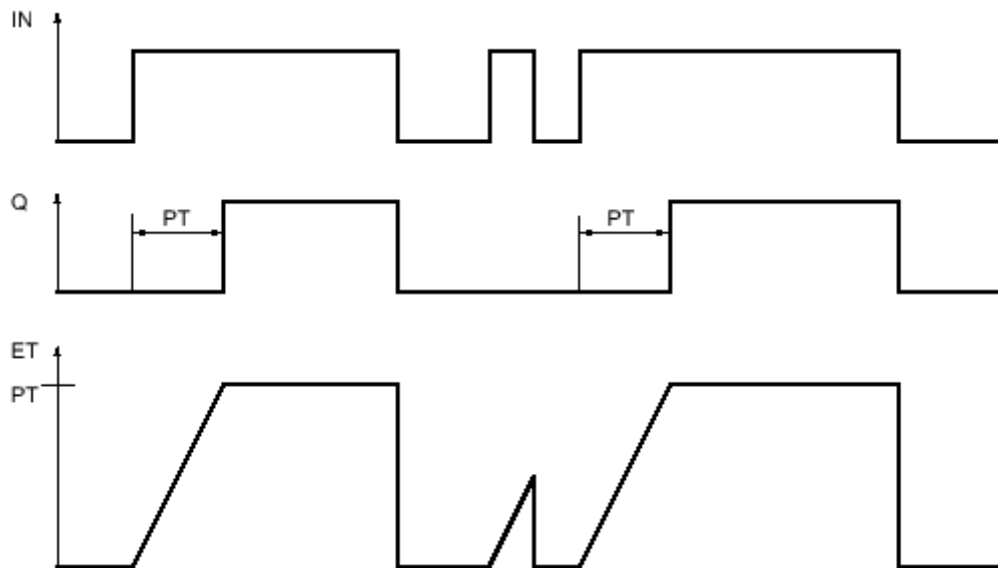
- Se activan (comienza la temporización) por flanco ascendente en la entrada (excepto TOF y SA).
- La evolución de la salida depende del tipo de temporizador.



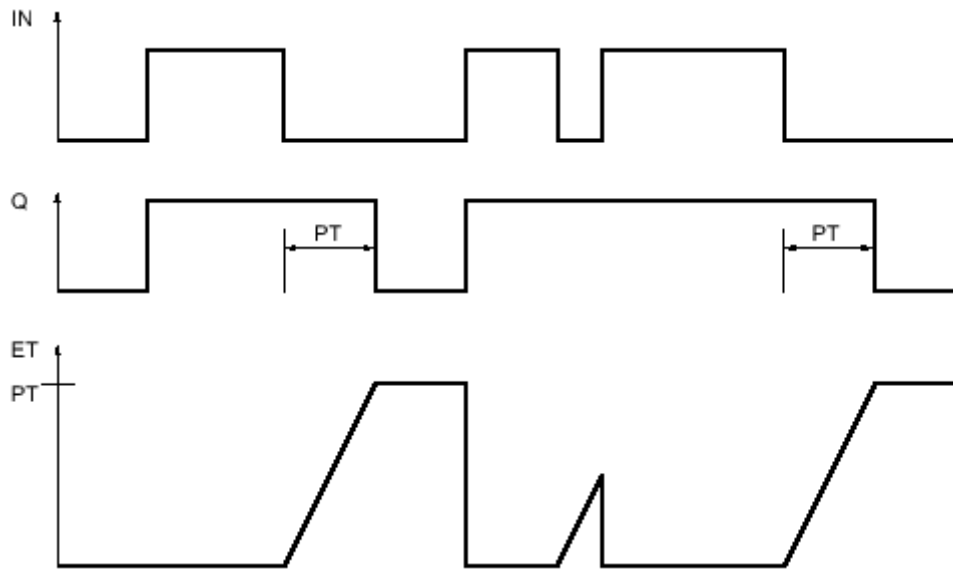
TP: Impulso



TON: Retardo a la conexión

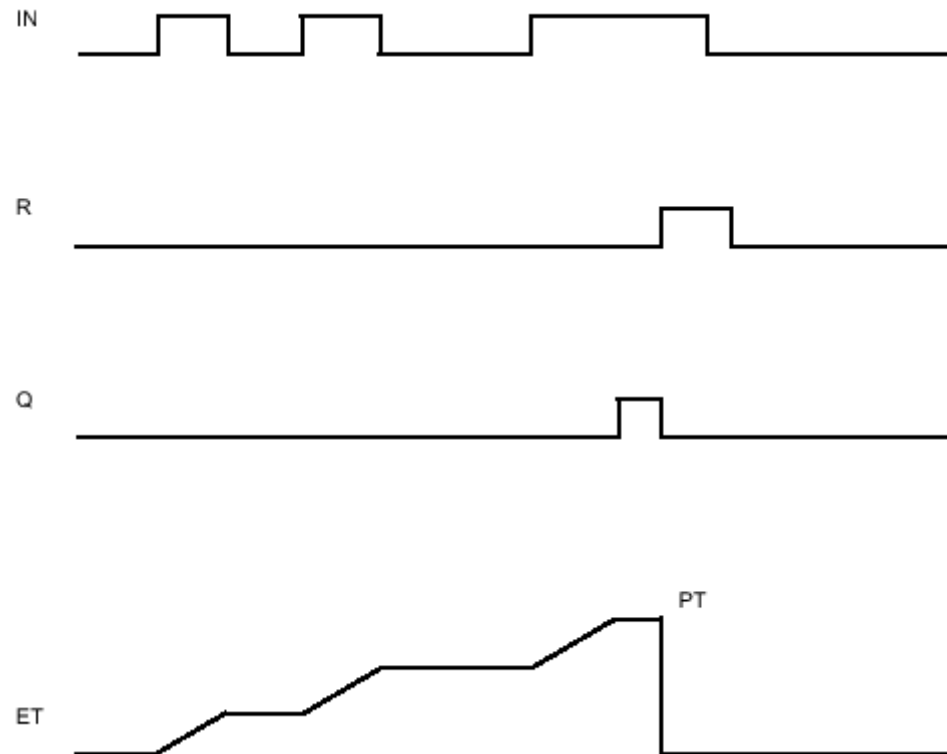
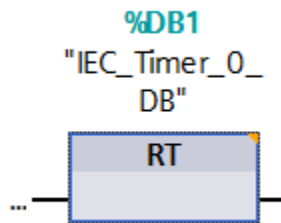


TOF: Retardo a la desconexión



TONR: Retardo a la conexión acumulado

Precisa reset



Ejercicio prensa

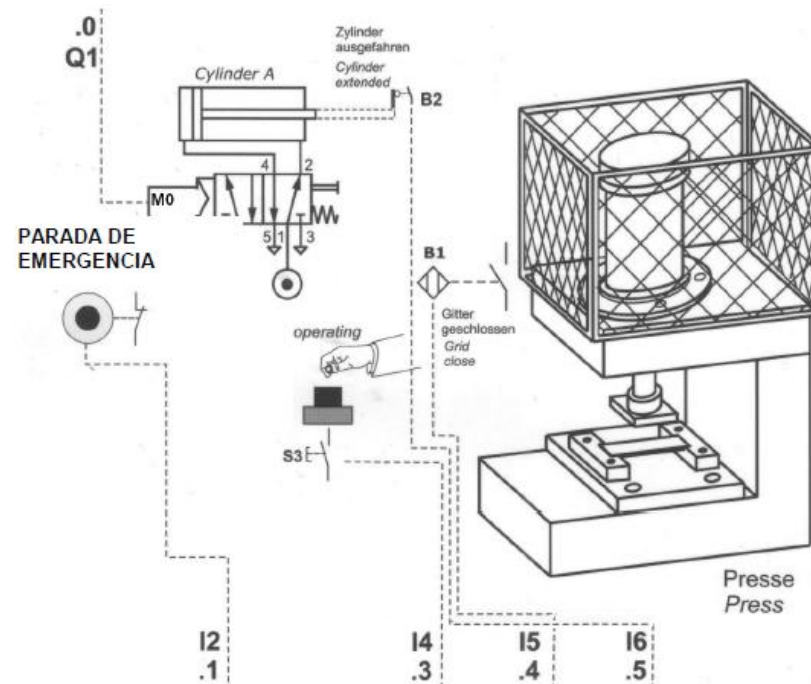
Una prensa con dispositivo de protección solo se activará con un pulsador START de inicio S3 si está cerrada la rejilla protectora. Este estado se vigila con un sensor de rejilla protectora cerrada B1.

Si es así, se acciona una válvula distribuidora 5/2 M0 para el cilindro de la prensa, para que se pueda prensar un molde de plástico.

La prensa debe elevarse de nuevo al accionar el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA (NC) o al dejar de responder el sensor de rejilla protectora B1.

Si el sensor de cilindro retirado B2 responde, la prensa debe elevarse de nuevo después de un tiempo de prensado de 5 segundos.

Como memoria para el temporizador se utiliza un DB de instancia.



Iluminación de un pasillo

- Se dispone de cinco sensores de presencia (NA) que cubren el pasillo
- Se desea que se encienda la luz cuando entre alguien y se apague 5" después de que se vaya.

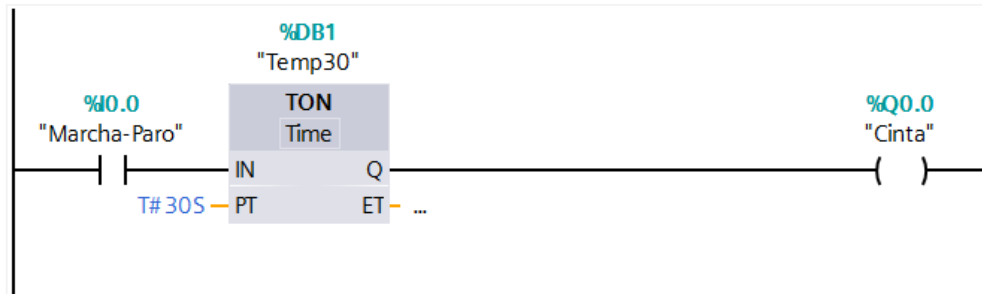
Cinta transportadora

- Se pretende controlar una cinta de transporte mediante un interruptor que gestione su arranque y parada.
- La cinta debe comenzar a funcionar 30 segundos después que se active el interruptor.
- Además, se debe de hacer sonar una bocina durante los 10 segundos previos al arranque de la cinta.

Cinta transportadora

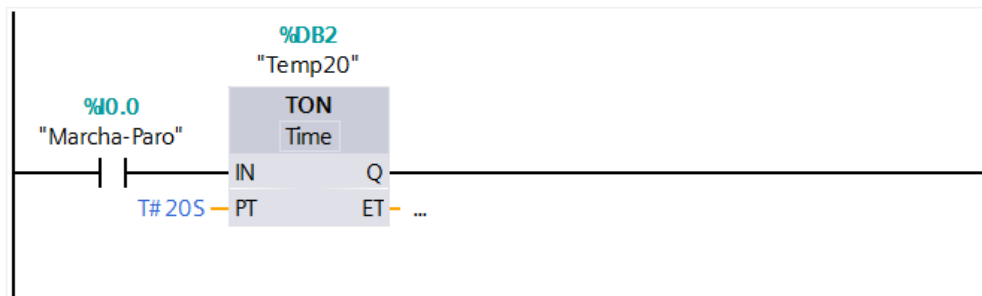
Segmento 1: Control de la cinta. Retardo a la conexión de 30 segundos

Comentario



Segmento 2: Retardo a la conexión de 20 segundos

Comentario



Segmento 3: Control de la bocina

Comentario

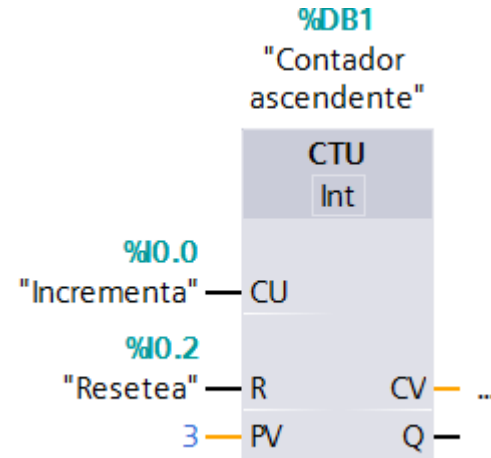


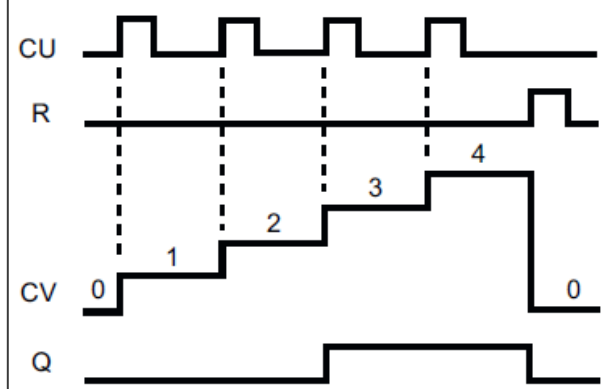
Contadores

Tipos recogidos en la norma IEC 61131-3:

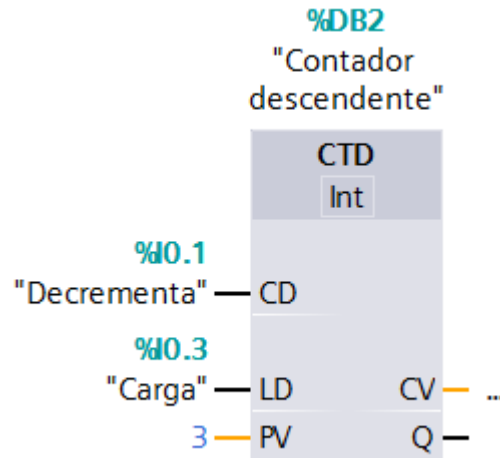
- CU: Contador ascendente
- CD: Contador descendente
- CUD: Contador ascendente-descendente

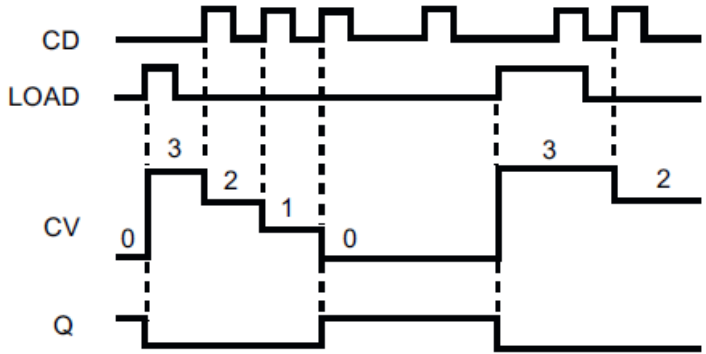
CTU

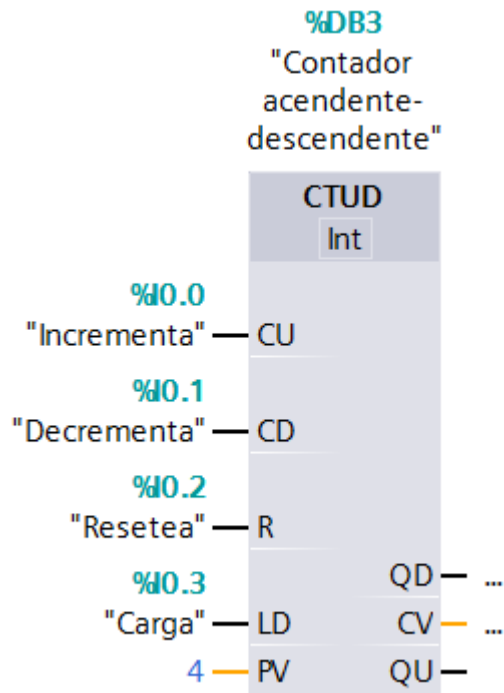


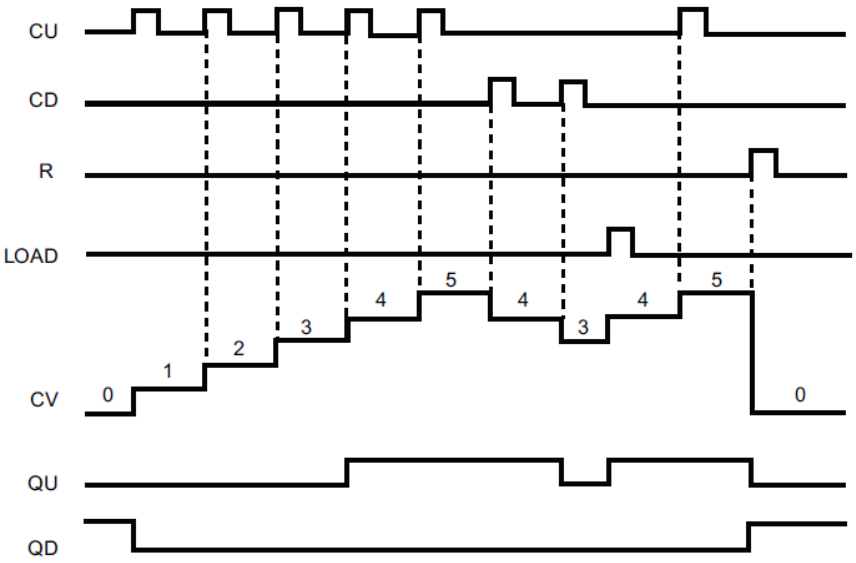
Contador	Operación
<p>El contador CTU incrementa en 1 cuando el valor del parámetro CU cambia de 0 a 1. El cronograma de CTU muestra el manejo con un valor de contaje de entero sin signo (donde PV = 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el valor del parámetro CV (valor de contaje actual) es superior o igual que el del parámetro PV (valor de contaje predeterminado), el parámetro de salida del contador Q = 1. • Si el valor del parámetro de desactivación R cambia de 0 a 1, el valor de contaje actual se pone a 0. 	 <p>The diagram shows four signals over time: CU (input), R (reset), CV (current count), and Q (output). CU has four rising edges. R has one pulse. CV starts at 0 and increments at each rising edge of CU. When R is active, CV resets to 0. Q becomes 1 when CV reaches the value 3 (PV).</p>

CTD



Contador	Operación
<p>El contador CTD decrementa en 1 cuando el valor del parámetro CD cambia de 0 a 1. El cronograma de CTD muestra el manejo con un valor de contaje de entero sin signo (donde PV = 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el valor del parámetro CV (valor de contaje actual) es inferior o igual a 0, el parámetro de salida del contador Q = 1. • Si el valor del parámetro LOAD cambia de 0 a 1, el valor del parámetro PV (valor predeterminado) se carga en el contador como nuevo CV (valor de contaje actual). 	



Contador	Operación
<p>El contador CTUD incrementa o decrementa en 1 en una transición de 0 a 1 de las entradas de conteo ascendente (CU) o descendente (CD). El cronograma muestra el funcionamiento de un contador CTUD con un valor de conteo de entero sin signo (donde PV = 4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el valor del parámetro CV es superior o igual que el del parámetro PV, el parámetro de salida del contador QU = 1. • Si el valor del parámetro CV es inferior o igual a 0, el parámetro de salida del contador QD = 1. • Si el valor del parámetro LOAD cambia de 0 a 1, el valor del parámetro PV se carga en el contador como nuevo CV. • Si el valor del parámetro de reset R cambia de 0 a 1, el valor de conteo actual se pone a 0. 	

Ejemplo

- Contador de vehículos en un parking
 - Capacidad: 50 vehículos
 - Sensores de entrada y salida (NA)
 - Luz de lleno/disponible

- **Siemens, *Manuales***

- *Introducción y ejercicios prácticos*

- http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll/csfetch/18652511/S7gsv54_s.pdf?func=cslib.csFetch&nodeid=18652957&forcedownload=true

- *Controlador Programable S7 1200. Manual del sistema*

- https://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll/csfetch/91696622/s71200_system_manual_es-ES_es-ES.pdf?func=cslib.csFetch&nodeid=91696668&forcedownload=true