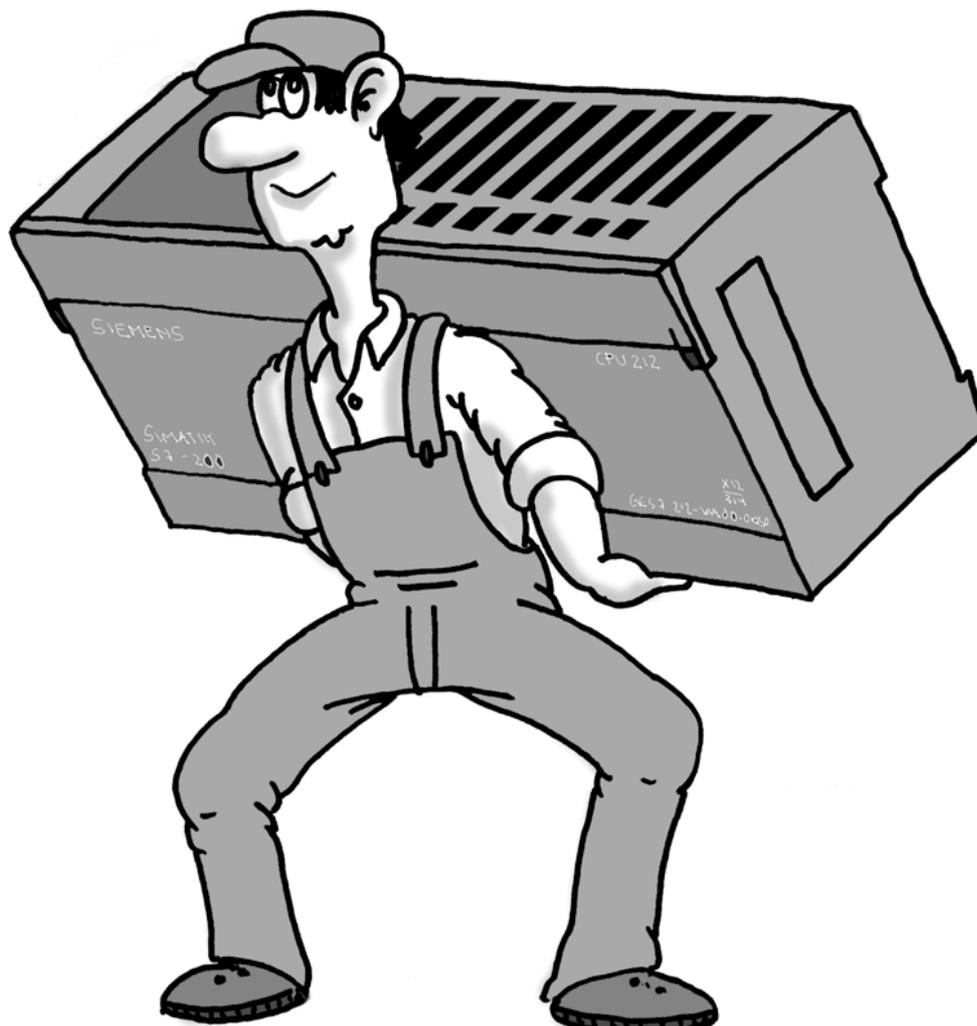


# Contenido del Kit de iniciación



Artículo	Cantidad	OK
S7-200 CPU 221, salida por relé	1	
Simulador para CPU 221	1	
Software STEP 7-Micro/WIN 32 (V3)	1	
Maqueta sobre perfil soporte	1	
Cable PC/PPI	1	
Documentación S7-200	1	
El S7-200 en una hora incl. Disquete de ejercicios	1	
Destornillador	1	

**Consignas de seguridad** "El S7-200 en una hora" ha sido creado para introducirse rápidamente en el mundo del micro-PLC S7-200. Su contenido es breve, lo que se ha hecho conscientemente. No puede considerarse como sustituto del Manual del S7-200.

Por ello rogamos respetar imprescindiblemente todas las advertencias e indicaciones contenidas en el Manual del S7-200, particularmente las consignas de seguridad.

---

**Marcas** SIMATIC® y SIMATIC NET® son marcas registradas de Siemens AG.

Las designaciones en esta publicación pueden ser marcas cuyo empleo por parte de terceros, para sus fines, puede infringir los derechos de sus titulares.

Copyright © Siemens AG 1999 All rights reserved

La divulgación y reproducción de este documento, así como el uso y la comunicación de su contenido no están autorizados, a no ser que se obtenga el consentimiento expreso para ello. Los infractores quedan obligados a la indemnización de los daños.

Se reservan todos los derechos, en particular para el caso de concesión de patentes o de modelos de utilidad.

Siemens AG  
Grupo Automatización y Accionamientos  
Div. Sistemas de Automatización Industrial,  
Postfach 4848, D-90327 Nuernberg

#### **Exención de responsabilidad**

Hemos verificado que el contenido de esta publicación concuerde con lo descrito para el hardware y el software. Sin embargo, es posible que haya algunas desviaciones que no se impiden tomar la garantía completa por esta concordancia. El contenido de esta publicación está sometido a revisiones regularmente; en caso necesario se incluyen las correcciones en la siguiente edición. Agradecemos sugerencias de mejora.

© Siemens AG 1999

Se reserva el derecho para la realización de cambios técnicos

# Prefacio

Estimado usuario del S7-200:

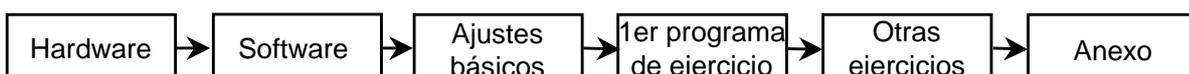
La presión existente por bajar los costes en los procesos de producción hace que los autómatas programables (PLC) estén cada vez más difundidos en las aplicaciones de automatización. También la rápida evolución de la técnica es un factor que requiere autómatas programables para resolver las tareas de automatización.

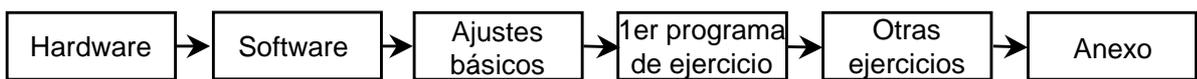
Justamente el micro-PLC S7-200 conquista cada vez más campos de aplicación, puesto que es muy potente, su precio es sumamente atractivo y es muy fácil de usar.

Con el objeto de familiarizarle con el mundo del S7-200 y acompañarle en los primeros pasos hemos creado un Kit de iniciación.

Este “El S7-200 en una hora”, le brinda, en un lapso de tiempo sumamente breve, los conocimientos básicos necesarios para aplicar este micro-PLC.

Esperamos que la introducción le resulte fácil y rápida y, desde luego, ¡le deseamos mucho éxito!



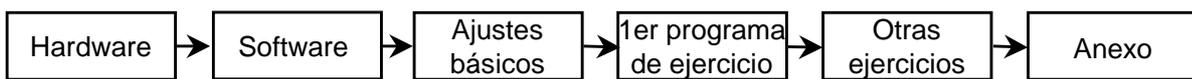


# Contenido

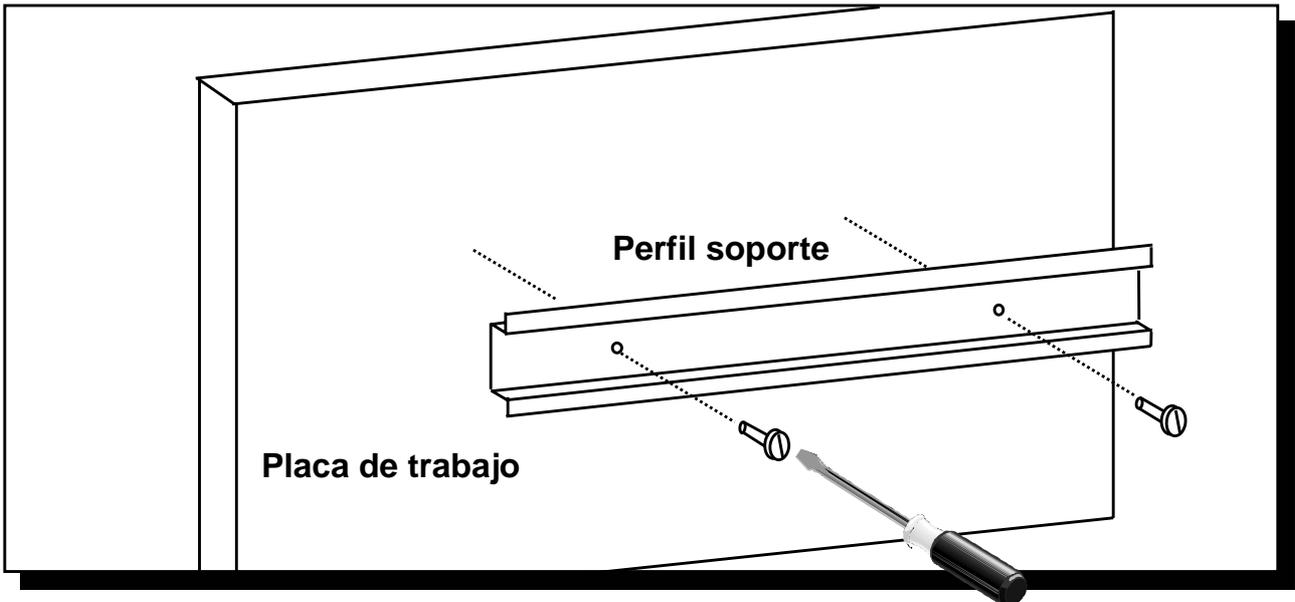
Hardware	Instalación del hardware (montaje) 5 Construcción de un S7-200 (CPU 221/222) 6 Cableado del montaje para ejercicios 7 Esquema de actuación del montaje para ejercicios 8 Ocupación de bornes del S7-200 (CPU 221) 9
Software	Instalar el Software bajo Windows 95/98/NT 11 Arrancar STEP 7-Micro/WIN 12 El sistema de ayuda 13
Ajustes básicos	Ajustar la velocidad de transmisión 15 Ajustar el interface para la conexión PC/PG-PLC 16 Primera prueba de funcionamiento 17
1er programa de ejercicio	El camino para llegar a su primer programa 19 Abrir el primer programa de ejercicios 20 Transferir el primer programa de ejercicios al PLC 21 Función y prueba del 1er programa de ejercicios 22 Combinaciones (operaciones lógicas) 23 Traducir un esquema eléctrico a un programa PLC 24 Elementos del programa de ejercicio 1 25 Visualización de estado (online) 26 Instrucciones 27
Otros ejercicios	1a modificación del programa: Combinación Y 29 Insertar una combinación 30 Introducir un operando y probar 31 Cómo borrar ... 32 2a modificación del programa: Combinación O 33 Insertar una combinación O 34 3a modificación del programa: Retardo a la conexión 35 El retardo a la conexión 36 Programar el retardo a la conexión 37 "Dígalo explícitamente" 38 Crear un nuevo programa 40 Felicidades 43
Anexo	Acerca de bits, bytes y palabras 48 Areas de direcciones del S7-200 49 Ejecución cíclica del programa en el S7-200 50



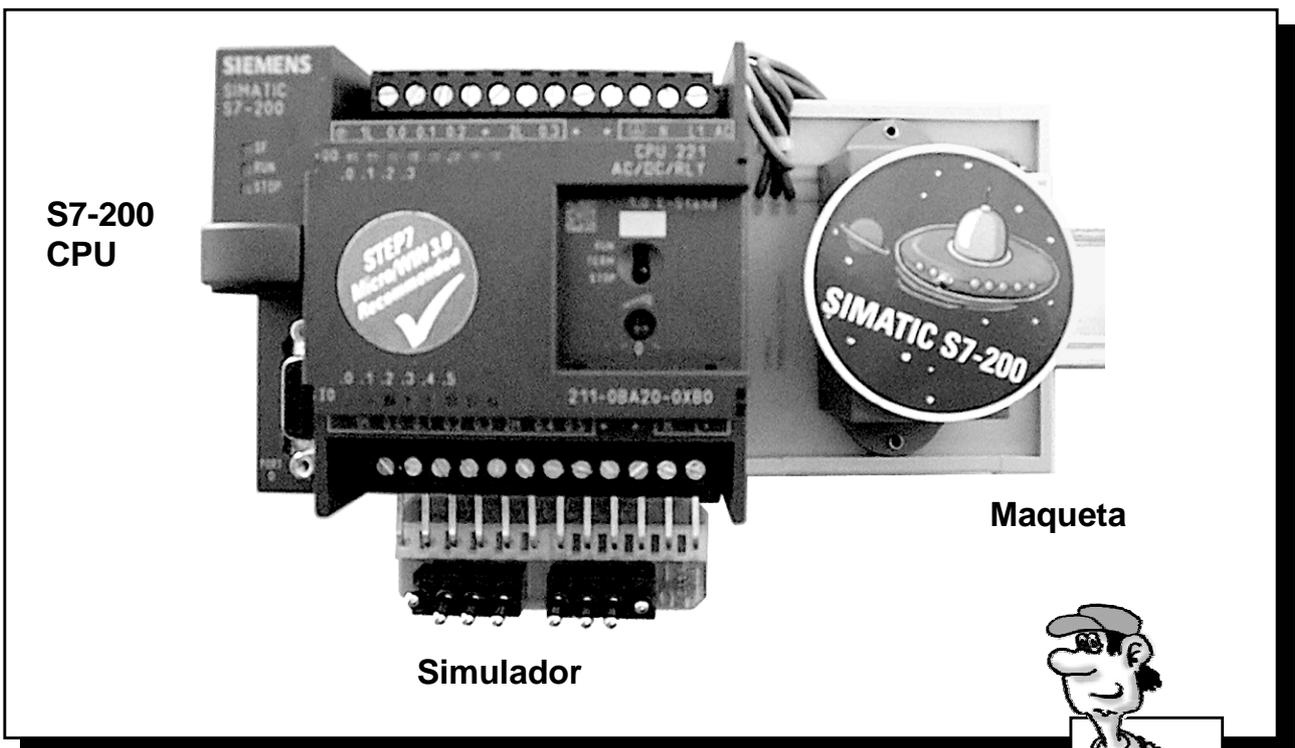
Esta relación del contenido la encontrará en el pie de todas las páginas siguientes. El capítulo que está leyendo está marcado.



# Instalación del hardware (montaje)



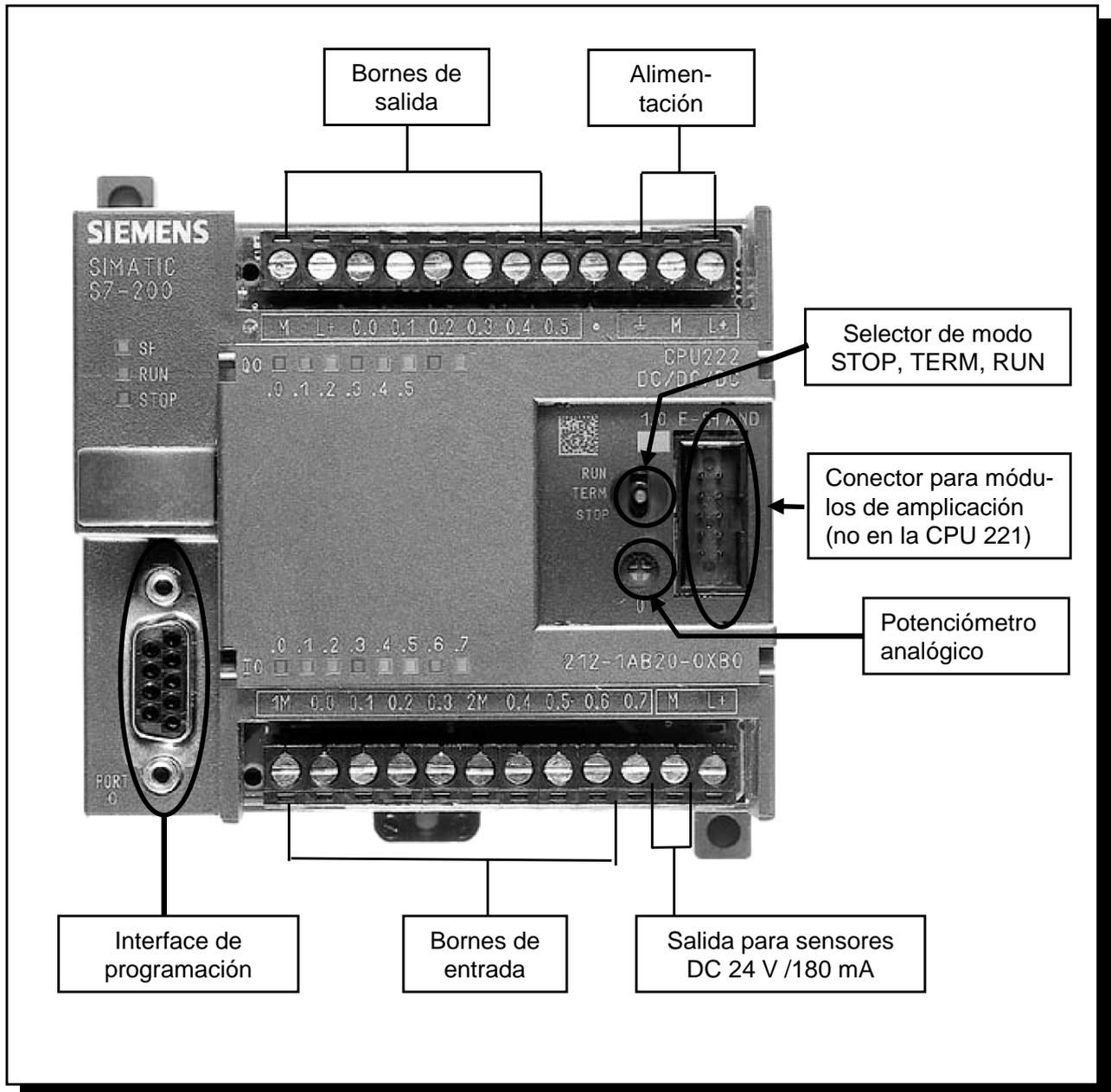
1. Monte sobre una placa, según la figura, el perfil soporte incluido en el kit.



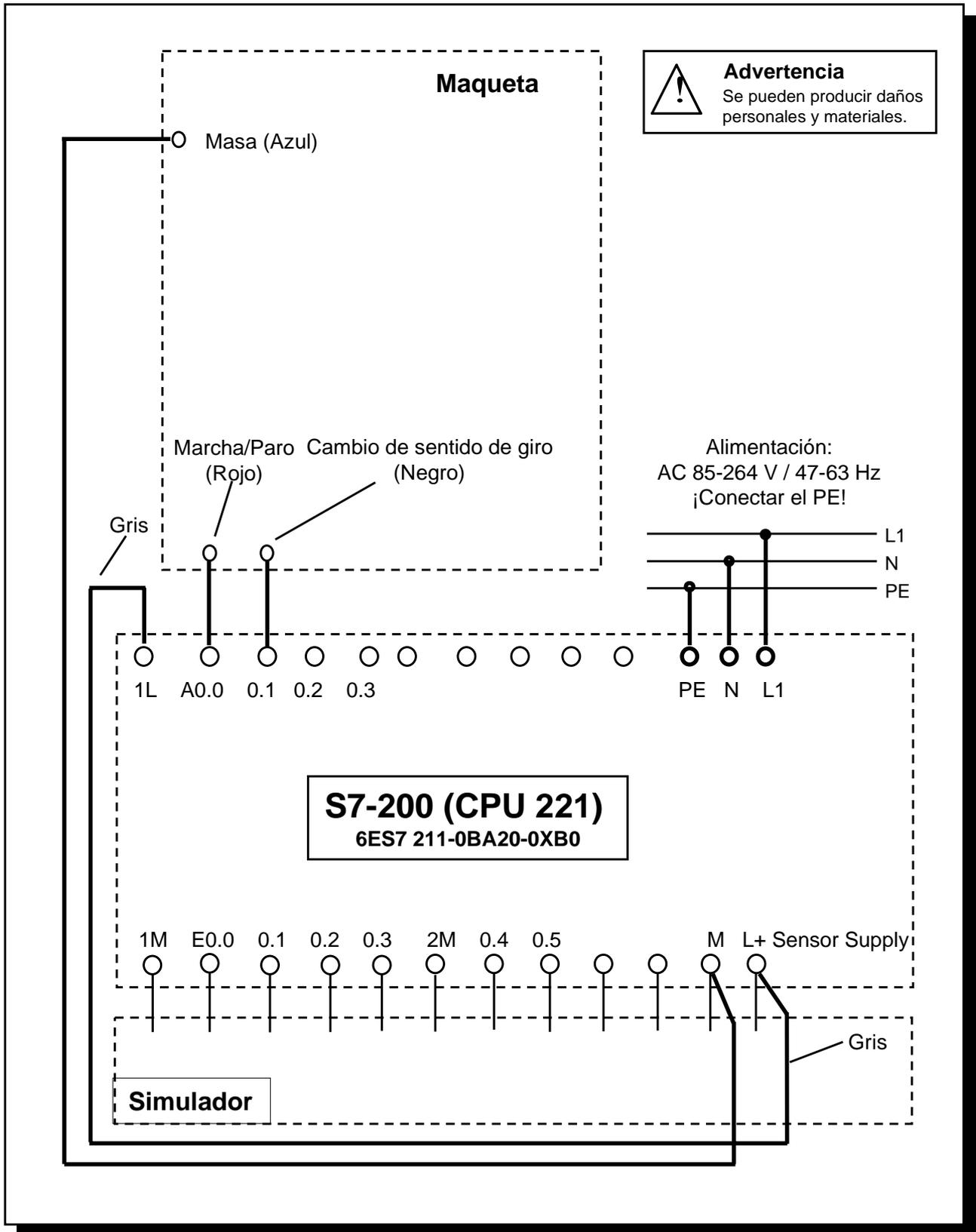
2. Monte el simulador en la regleta de bornes de entrada del S7-200. La regleta de bornes de entrada es la que se encuentra en el lado inferior del PLC.
3. Enganche el PLC, así como lo acaba de armar, desde arriba, en el perfil soporte.
4. Enganche la maqueta (parte del Kit de iniciación) en el perfil soporte, junto al PLC.



# Construcción de un S7-200 (CPU 221/222)

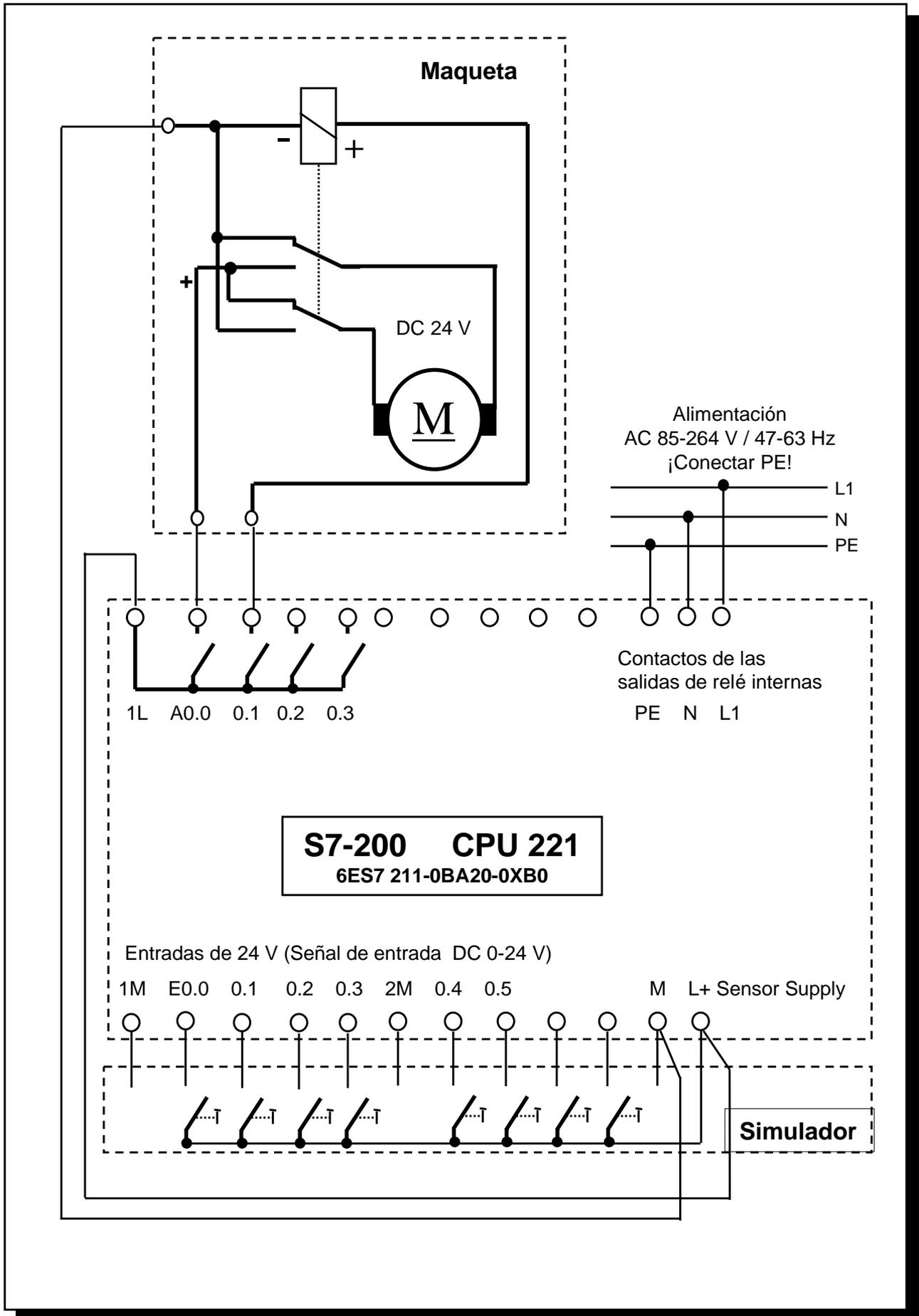


# Cableado del montaje para ejercicios

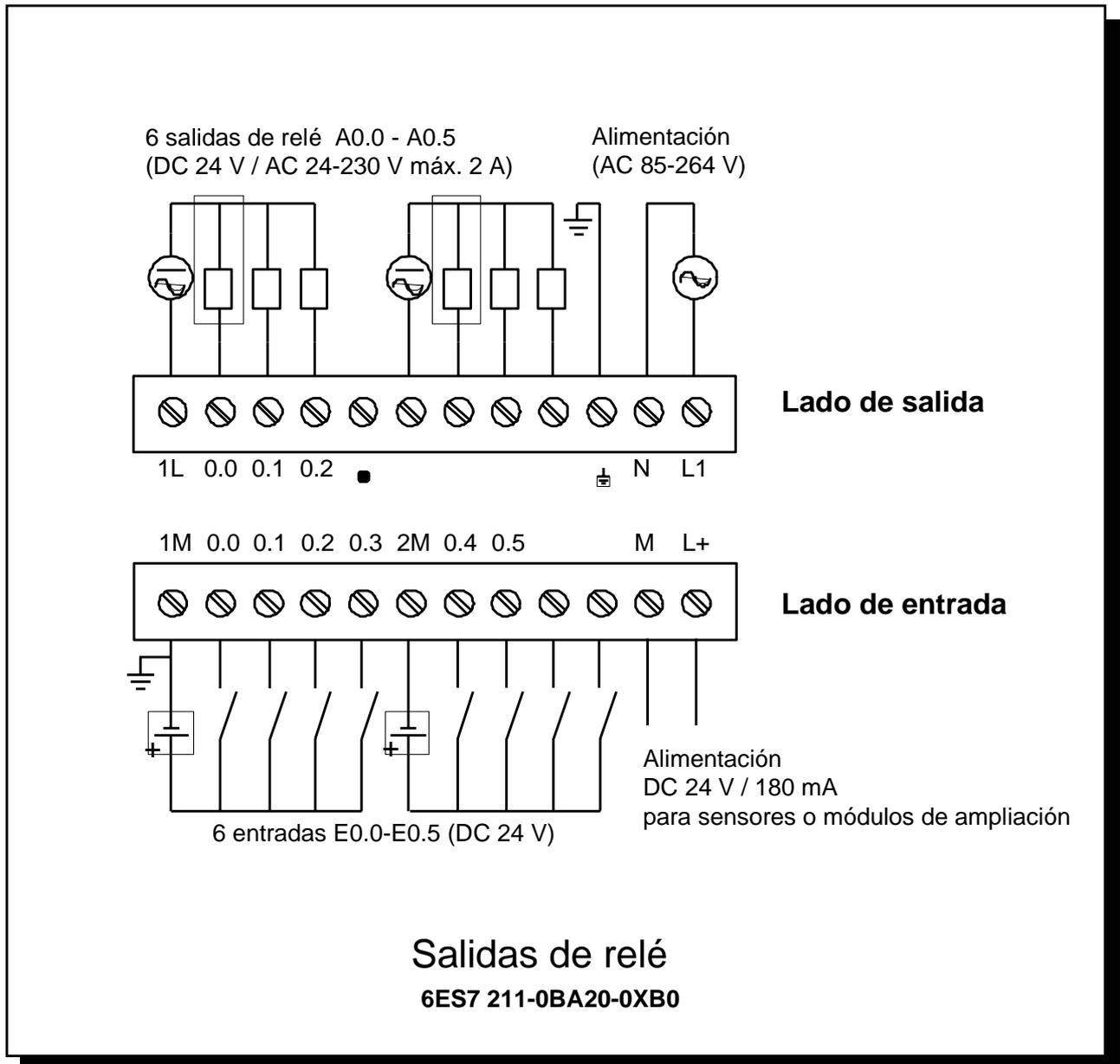


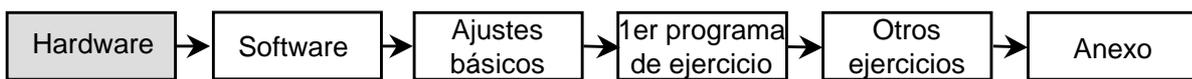
5. Coloque los cables marcados en negrilla tal como lo muestra el esquema. El cable gris está fijado a la maqueta sólo de forma mecánica. Los extremos del cable gris pueden conectarse indistintamente en L+ y 1L.

# Esquema de actuación del montaje para ejercicios



# Ocupación de bornes del S7-200 (CPU 221)

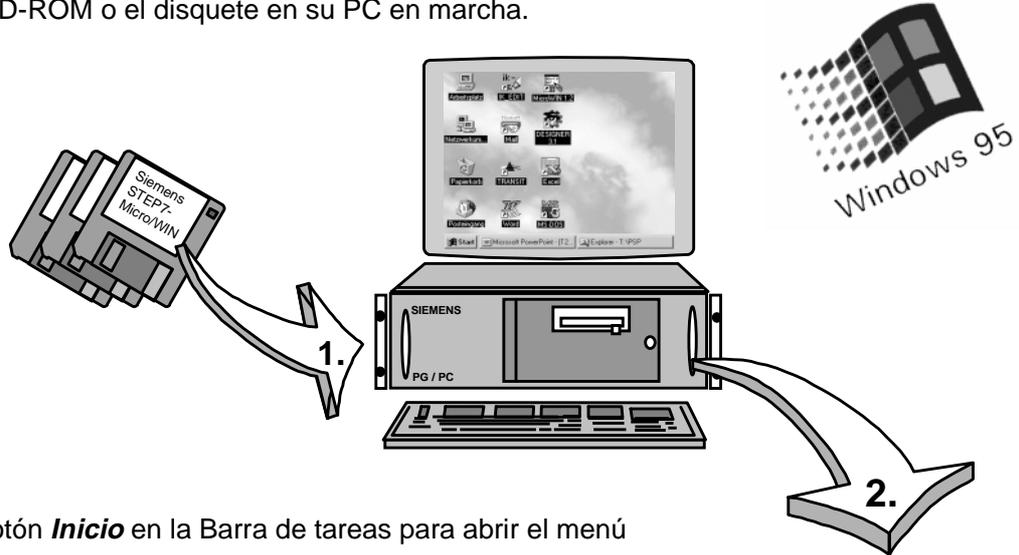




# Instalar el software bajo Windows 95/98/NT

Para instalar el software de programación STEP 7-Micro/WIN se precisa un PC o una unidad de programación (PG) con un sistema operativo de Microsoft. El software corre tanto bajo Windows 95/98 como Windows NT 4.0.

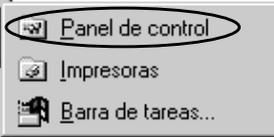
1. Inserte el CD-ROM o el disquete en su PC en marcha.



2. Pulsar el botón **Inicio** en la Barra de tareas para abrir el menú Inicio.

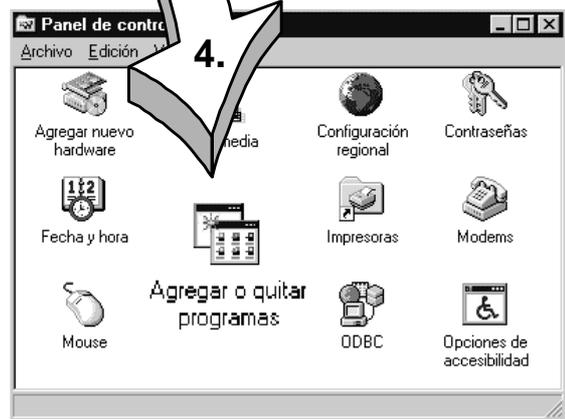


3. En el menú **Configuración**, abrir el **Panel de control**.



4. Activar la instalación del software haciendo doble clic en el icono **Agregar o quitar programas**.

Pulsar el botón **Instalar** y, en la pantalla siguiente, **Seguir**.

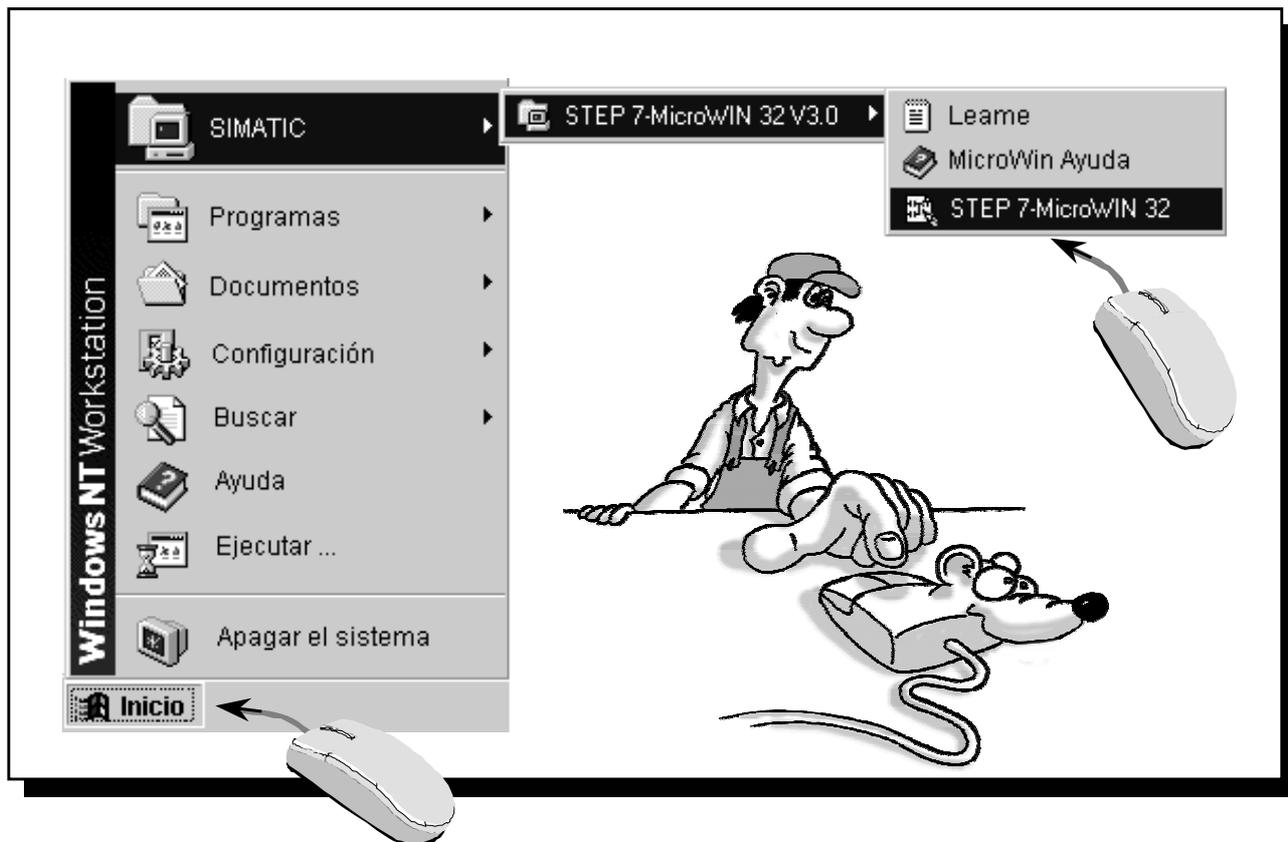


La rutina de instalación encuentra el programa de Setup en el CD-ROM/disquete 1 de STEP 7-Micro/WIN.

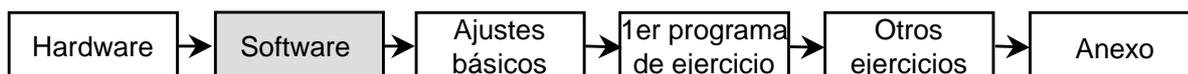
Siga las instrucciones del programa de instalación. Al finalizar la instalación aparecerá la opción "Micro/Win" en el menú **Inicio** > **SIMATIC**.

# Arrancar STEP 7-Micro/WIN

Windows 95 / 98 / NT

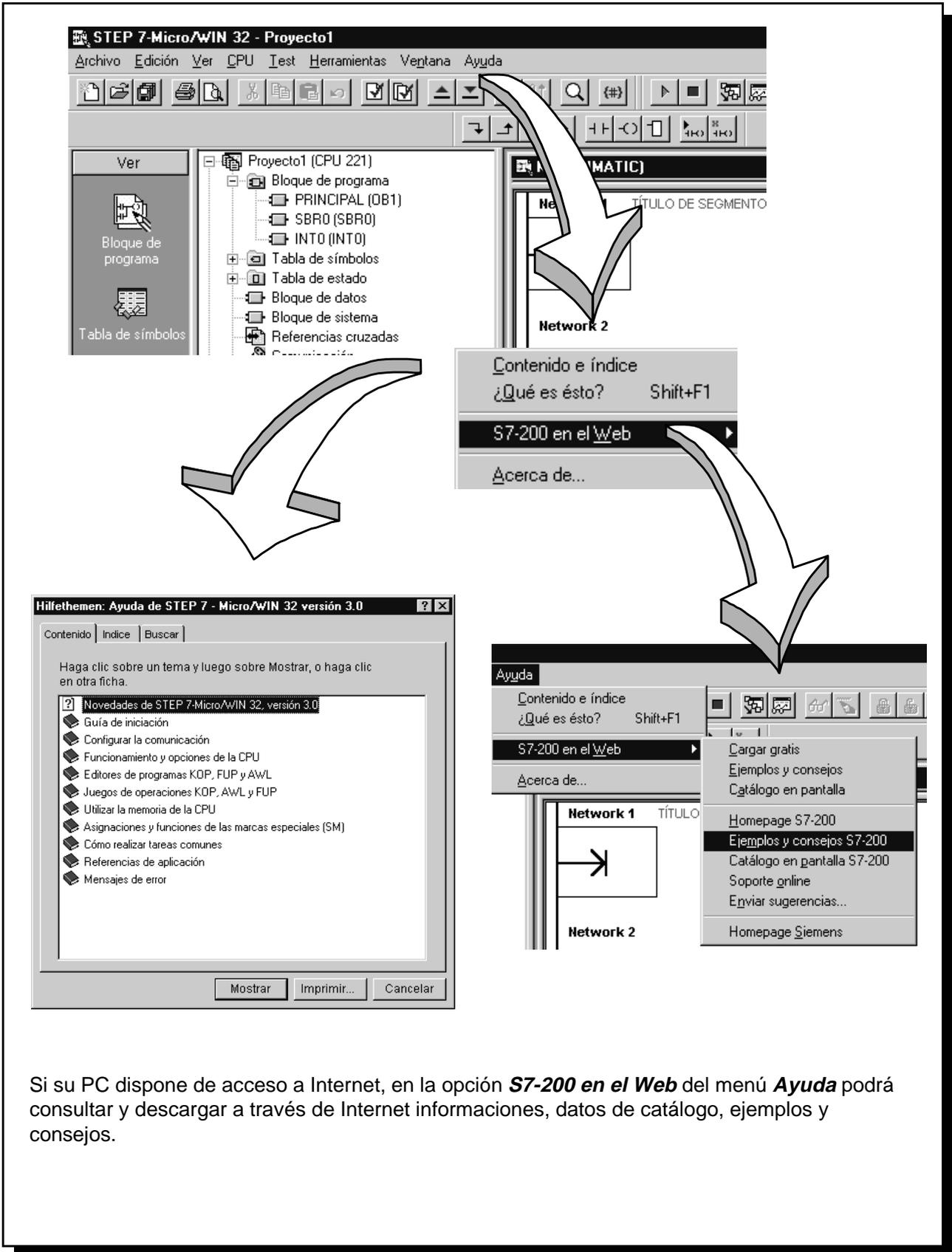


En la carpeta **SIMATIC**, a la que se llega por el menú Inicio, se encuentra la carpeta **STEP 7-Micro/WIN 32 V3.0**. En ésta se encuentra el icono de inicio de **STEP 7-Micro/WIN 32**. Con un simple clic se arranca el programa.

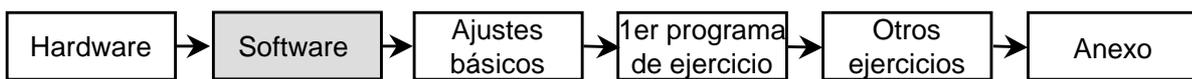


# El sistema de ayuda

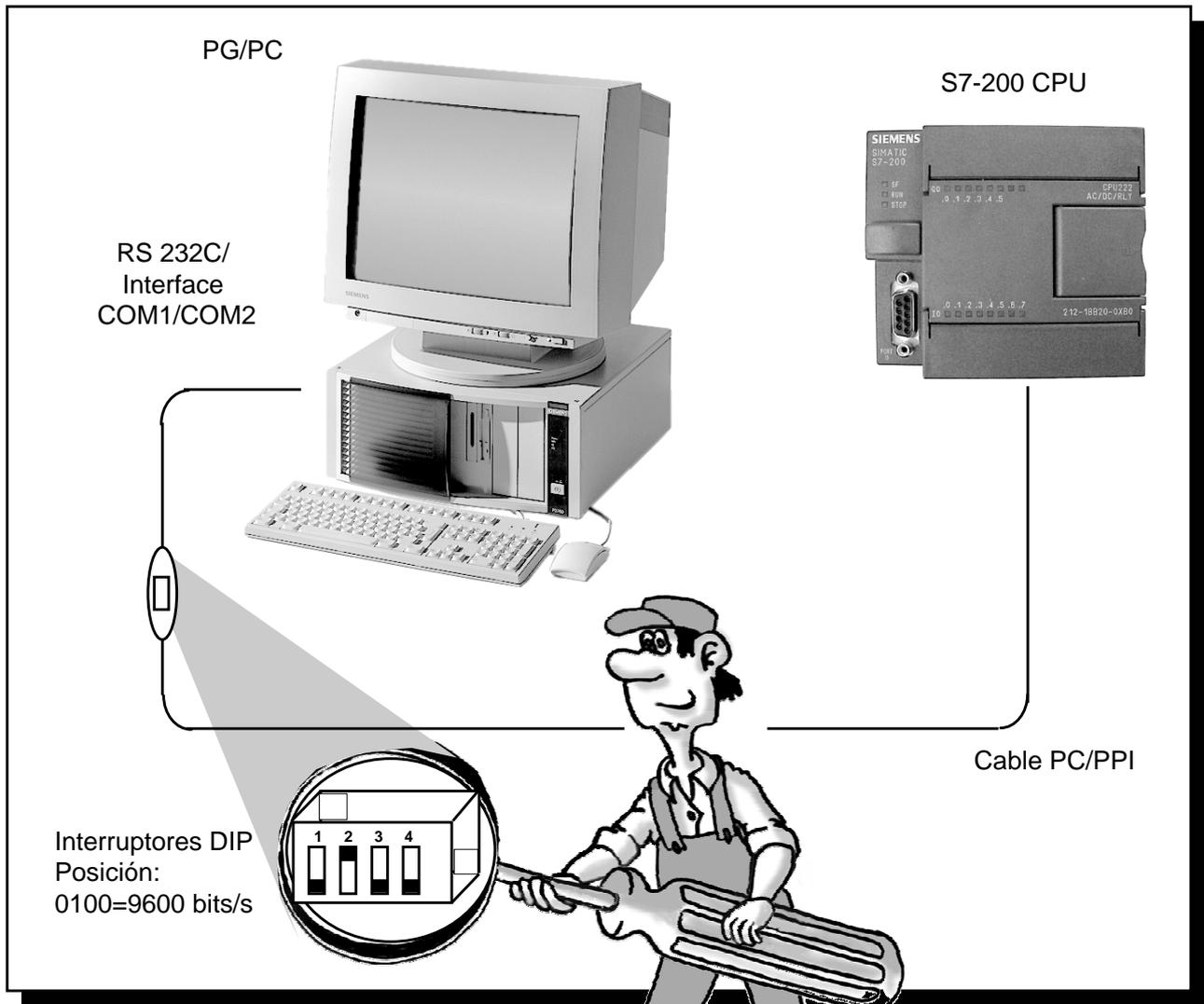
STEP 7-Micro/WIN cuenta con un sistema de ayuda online muy efectivo, tal como ya lo conoce de otras aplicaciones Windows. Mediante el menú **Ayuda** recibe informaciones entre otras sobre el **Contenido** o los **Juegos de operaciones** de STEP 7-Micro/WIN.



Si su PC dispone de acceso a Internet, en la opción **S7-200 en el Web** del menú **Ayuda** podrá consultar y descargar a través de Internet informaciones, datos de catálogo, ejemplos y consejos.



# Ajustar la velocidad de transmisión

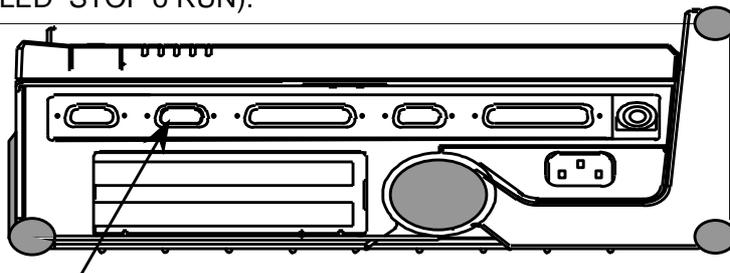


El cable PC/PPI conecta el PC con el PLC S7-200.

En su PG/PC, utilice el interface serie con el conector Sub D de 9 polos (o el conector Sub D de 25 polos con un adaptador), p.ej. COM2.

El S7-200 emite y recibe datos a una velocidad de 9600 bits/s. Haga el ajuste de la velocidad de transmisión en el cable PC/PPI de acuerdo a la figura superior. A continuación, conecte el cable PC/PPI en el PC y el PLC (el extremo más corto del cable en el PC/PG).

Para alimentar el PG/PC y el PLC utilice la misma fase, para evitar así diferencias de potencial. Conecte el PLC (luce el LED STOP o RUN).



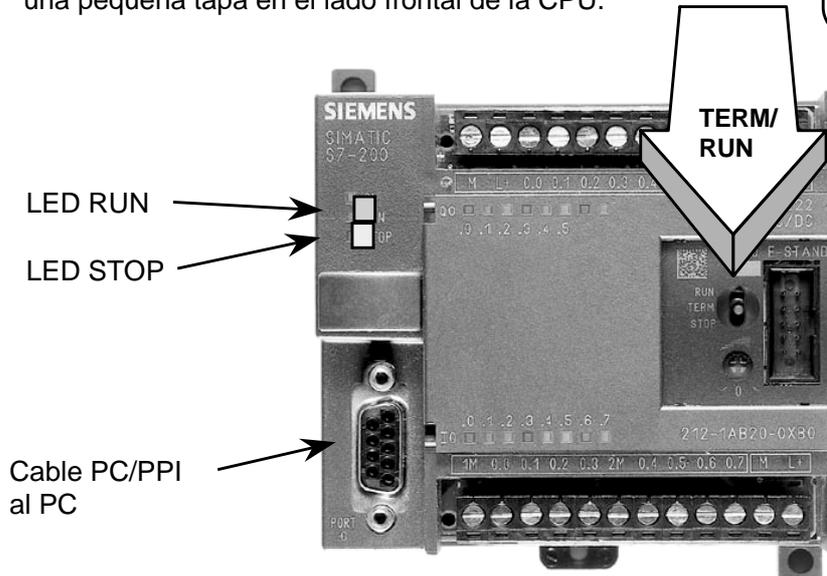
Interface COM2 en la PG 740 (lado izquierdo)

# Ajustar el interface para la conexión PC/PG-PLC

1. Haga clic sobre el icono de comunicación en la barra de navegación.
2. Compruebe los valores de configuración ajustados para la comunicación.
3. Haga doble clic en el campo destinado a actualizar la comunicación. Con ello, la CPU conectada debería reconocerse y registrarse automáticamente.
4. Si la CPU no se reconoce o aparece una información relativa a que no es posible establecer la comunicación, haga doble clic en el campo Cable PPI.
5. En la opción Puerto PG/PC, seleccione Cable PC/PPI y sus propiedades.
6. En la ventana PPI ajuste la dirección de CPU a 2 y una velocidad de 9,6 kbits/s. En la ventana Conexión local seleccione el puerto (interface) en el que ha conectado el cable PC/PPI. Confirme cada ventana pulsando en Aceptar.
7. En la ventana Enlaces de comunicación, haga de nuevo doble clic en el campo destinado a actualizar la comunicación. Con ello la CPU se reconoce y registra de forma automática. Esta operación puede durar algunos segundos. Cierre seguidamente la ventana de los enlaces de comunicación.

# Primera prueba de funcionamiento

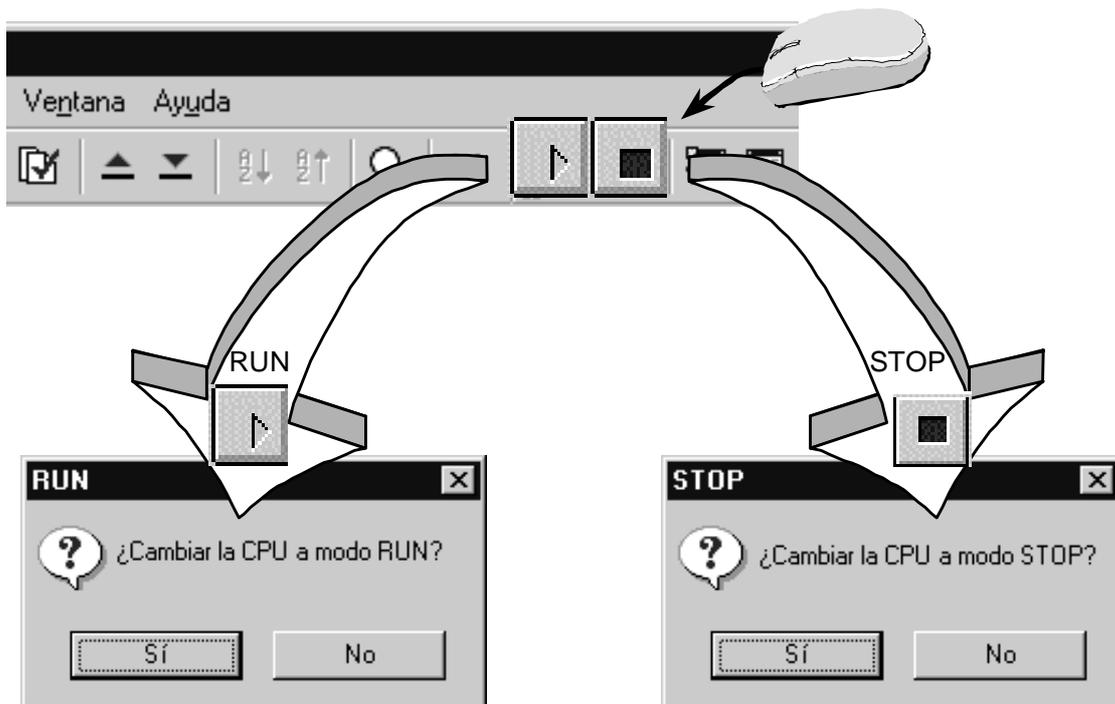
1. Pase el selector de modo de operación del PLC a la posición Term o RUN. Dicho selector se encuentra bajo una pequeña tapa en el lado frontal de la CPU.



El estado operativo (RUN o STOP) sólo puede cambiarse desde el PC/PG si el selector está en la posición **TERM o RUN**.

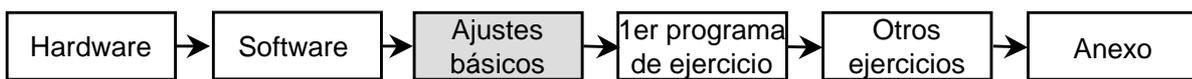


2. Ponga el S7-200 desde el PC en estado operativo STOP y vuelva a ponerlo en RUN.



En el estado operativo RUN luce el LED verde RUN. En el estado operativo STOP luce el LED amarillo STOP en el PLC. Si puede conmutar los estados operativos desde el PC esto significa que la conexión entre el PC y el PLC está bien instalada.

Si no puede apreciar cambio de estado operativo, compruebe las conexiones del cable, el ajuste de la velocidad de transmisión en el cable PC/PPI así como, en el menú **Ver > Comunicación...**, si ha seleccionado el interface correcto.

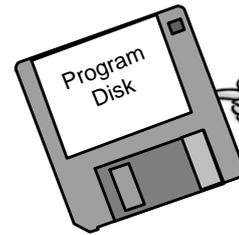


# El camino para llegar a su primer programa

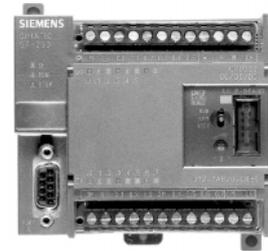
Qué bien, el primer test funcional ha sido todo un éxito. El control marcha y la transmisión de datos al PLC funciona. Pero, ¿cómo se escribe un programa?



En base a los programas de ejercicio contenidos en el disquete aprenderá rápidamente paso a paso la forma de programar las funciones básicas del PLC.



Primero aprenderá a abrir, utilizando la herramienta de programación STEP7-Micro/WIN, un programa de ejercicio del disquete (o del disco duro) y a transferirlo al PLC.



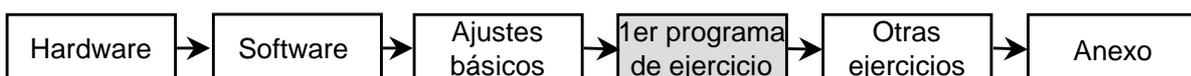
Seguidamente aprenderá a conocer y probar las funciones del programa transferido.



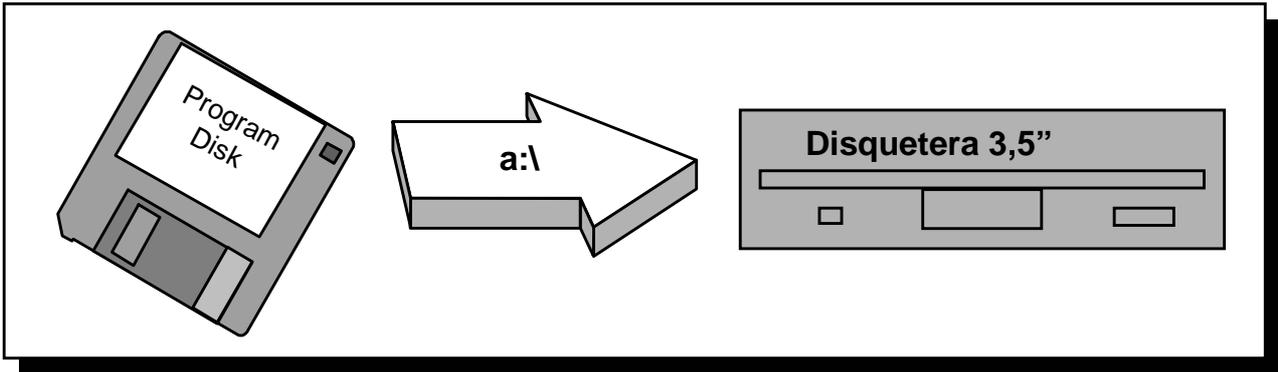
Unos pocos conocimientos básicos sobre las "combinaciones" y ya estará en condiciones de analizar los elementos del programa de ejercicios 1 y de entender las instrucciones.



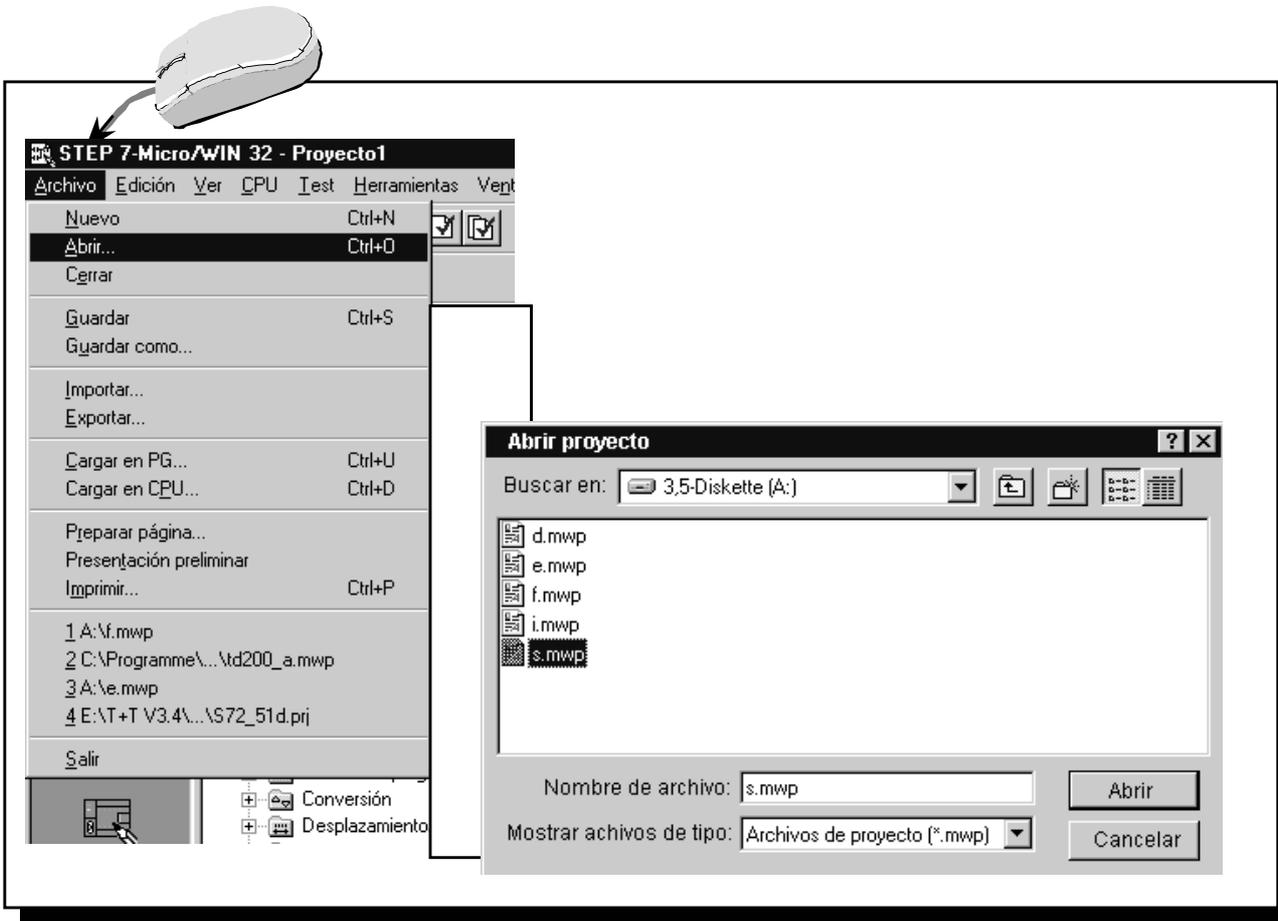
El capítulo "Otros ejercicios" le permite aprender, en base de cambios en el programa, las informaciones más importantes para crear programas propios.



# Abrir el primer programa de ejercicios



1. Coloque el disquete de ejercicios (Program Disk) contenido en el Kit de iniciación en su disquetera de 3,5". Dicho disquete se encuentra en un sobre pegado a la última página de este manual.



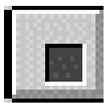
2. Con el menú **Archivo > Abrir...** cargue el primer programa de ejercicios del disquete en el editor STEP 7-Micro/WIN. La letra en el nombre del programa especifica el idioma en que están escritos los comentarios del programa (p. ej., en español: s.mwp). Antes es necesario seleccionar la disquetera de 3,5".



La herramienta de programación STEP 7-Micro/ WIN ya ha cargado el programa de ejercicios en la memoria del PC/PG y en pantalla se visualizan los primeros pasos del programa de ejercicio.

# Transferir el primer programa de ejercicios al PLC

¡Un programa sólo puede transferirse al S7-200 si éste está en STOP!

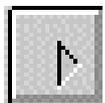


Haciendo clic en este icono se pasa el PLC al estado STOP, siempre que el selector de modo en el PLC esté en la posición TERM o RUN y el equipo haya estado previamente en estado RUN (luce el LED STOP).

**Atención:** Con ello ya no se controla más la máquina conectada al PLC.



Haciendo clic en este icono se transfiere al PLC el programa (abierto) y visualizado en pantalla.



Haciendo clic en este icono se pasa el PLC al estado RUN, siempre que el selector de modo del PLC esté en la posición TERM o RUN y el equipo haya estado previamente en estado STOP (luce el LED RUN).

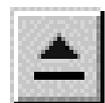
**Atención:** Dependiendo del programa puede entrar inmediatamente en movimiento una máquina conectada al PLC.



### Advertencia

Se pueden producir daños personales y materiales.

También puede cargarse en su PG/PC un programa contenido en el PLC.



Haciendo clic en este icono se transfiere al PG/PC el programa contenido en el PLC. Con ello se sobrescribe el programa actualmente visualizado en pantalla.

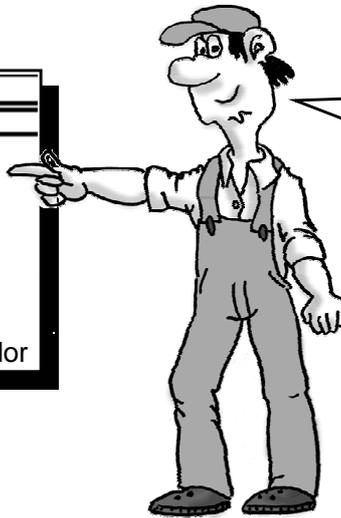
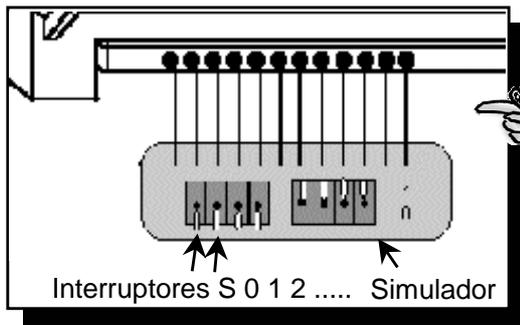
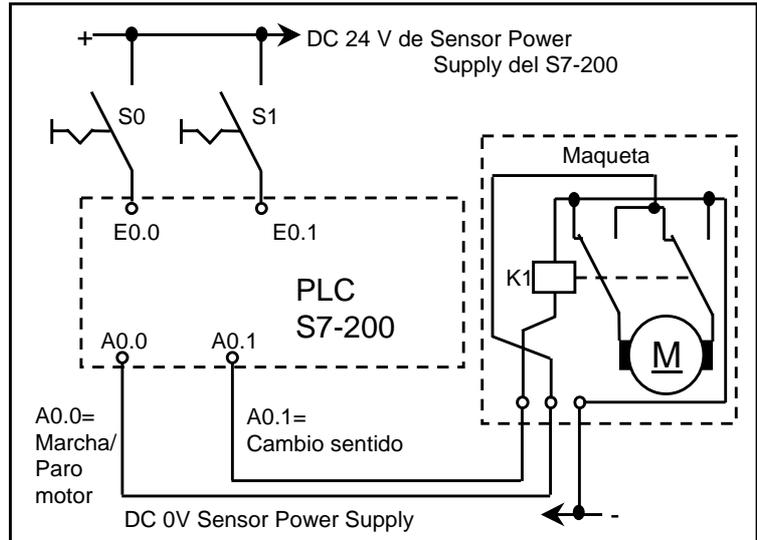
Atender a que cuando se abandone una instalación se guarde siempre en el disco duro o en el disquete la versión más actual de su programa.

# Función y prueba del 1er programa de ejercicio

En el **ejercicio 1**, con el interruptor S0 se pone en marcha el motor de la maqueta. El interruptor S1 permite cambiar el sentido de giro del motor.

En el **montaje para ejercicios**, S0 y S1 son interruptores situados en el simulador. Este aplica DC 24V en las entradas E0.0 y E0.1. La maqueta está conectada a las salidas A0.0 (Marcha/Paro motor) y A0.1 (Cambio de sentido) del PLC.

El estado de señal de la entrada E0.0 es asignada a la salida A0.0 por medio del **programa**. El estado de señal de la entrada E0.1 se asigna a la salida A0.1.



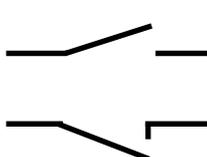
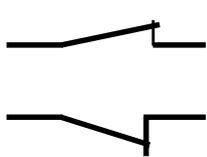
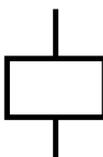
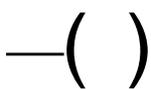
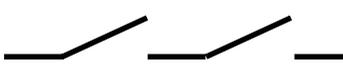
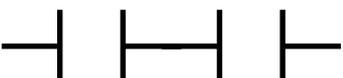
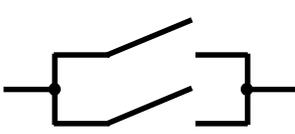
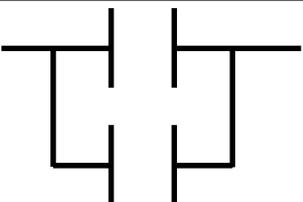
¡Ahora a probar!  
La alimentación está conectada. El montaje está correctamente cableado. El programa contenido en disquete ya se ha cargado en el PC/PG y de allí se ha transferido al PLC. Este se encuentra en el estado RUN (luce el LED RUN verde). Maniobrar los interruptores S0 y S1 y observar su efecto.

Acciones	Reacciones		
S0 accionado	Luce el LED I0.0	Luce el LED Q0.0	Motor gira
S0 & S1 accionados	Lucen los LED's I0.0 & I0.1	Lucen los LED's Q0.0 & Q0.1	Motor gira en sentido contrario



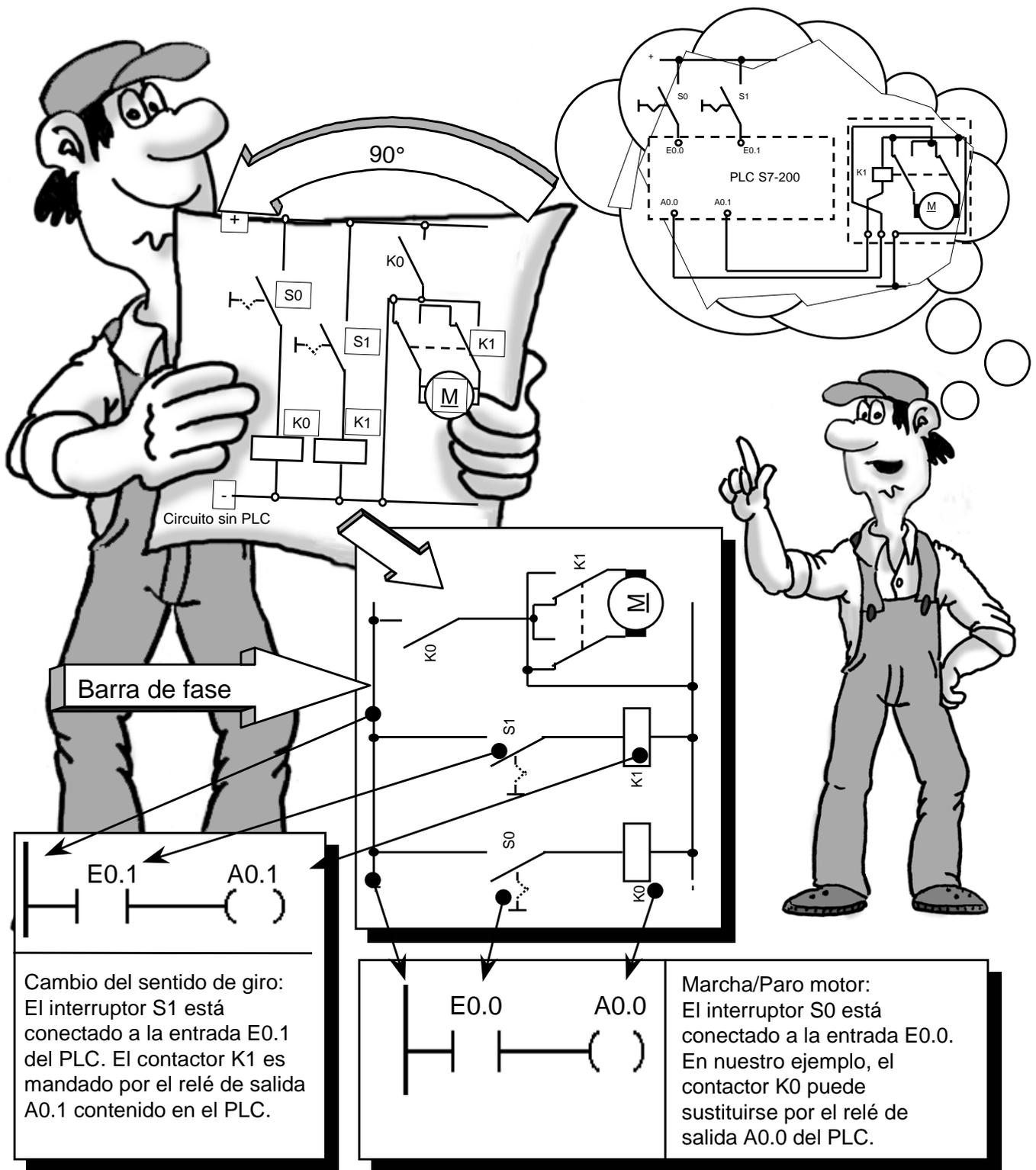
Los LEDs E0.0 a E0.7 muestran el estado de señal de las entradas E0.0 a E0.7.  
Los LEDs A0.0 a A0.5 muestran el estado de señal de las salidas A0.0 a A0.5.  
I y Q son los símbolos utilizados internacionalmente para representar entradas y salidas.

# Combinaciones (operaciones lógicas)

Contacto de contactor / Contactor		Instrucción en el PLC con su función correspondiente
	<p>Consulta: ¿Circula corriente? Si sí, entonces el resultado de esta pregunta es verdadero. (Consulta: ¿"1"?)</p>	
	<p>Consulta: ¿No circula corriente? Si sí (no hay corriente), entonces el resultado de esta pregunta es verdadero. (Consulta: ¿"0"?)</p>	
	<p>Bobina: Si la bobina se alimenta con un valor "verdadero" (corriente) entonces se activa (La bobina se excita).</p>	
	<p>Conexión en serie: (Combinación Y). Para que circule la corriente deberán estar cerrados el primer Y el segundo interruptor.</p>	
	<p>Conexión en paralelo (Combinación O). Para que circule la corriente deberá estar cerrado el primer interruptor O el segundo.</p>	

En sistemas digitales sólo existen los estados "0" ó "1". El estado "0" se designa como "falso"; el "1" como "verdadero". Por ello se habla también de "consulta" : ¿"0"? (falso) ó ¿"1"? (verdadero).

# Traducir un esquema eléctrico a un programa PLC

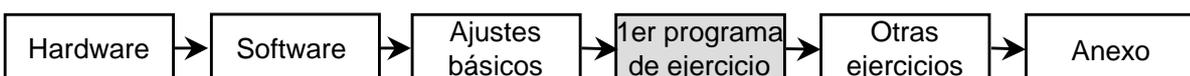


¿Cómo se pasa de un esquema eléctrico a un programa para PLC?

En primer lugar gire el esquema 90° hacia la izquierda. De esta manera, la barra de fase queda normalmente a la izquierda y la barra de masa a la derecha. En el medio se encuentran los contactos de su circuito.

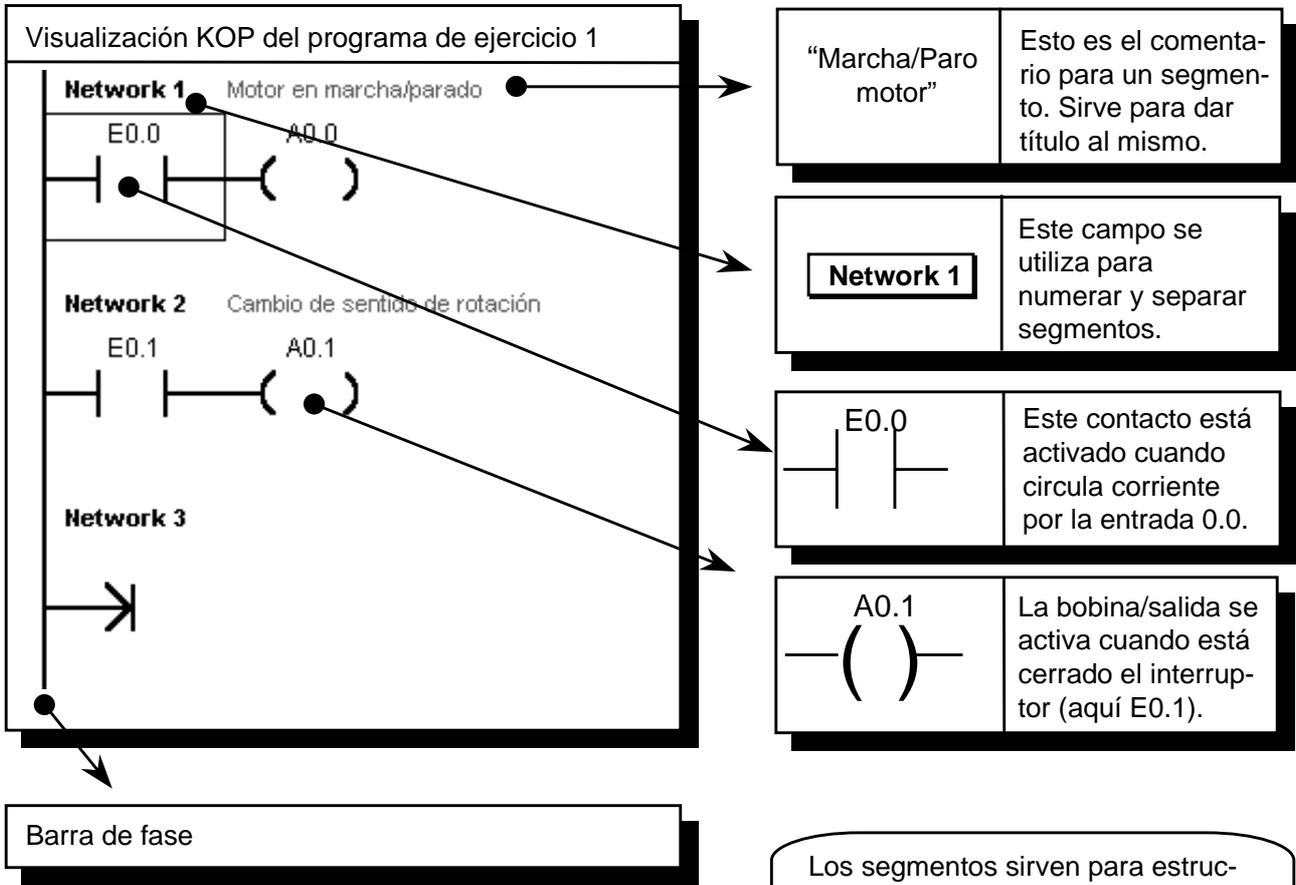
La parte del circuito que representa la lógica de maniobra de la máquina es sustituida por el PLC (relé de tiempo, contactores de mando, etc. así como su cableado).

Un PLC no puede sustituir a los sensores (p. ej. interruptores, selectores) por el lado de entrada ni a los actuadores (p. ej. contactores de motor, contactores-inversores, válvulas) por el lado de salida.

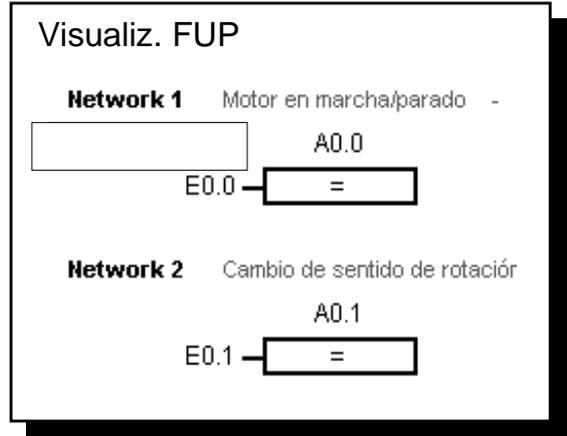
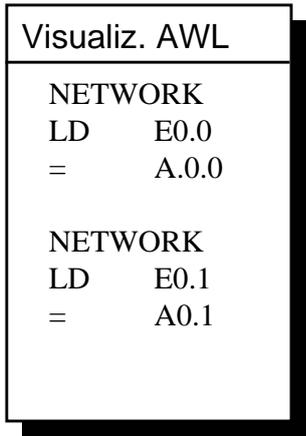


# Elementos del programa de ejercicio 1

Preste atención a la estructura del programa de ejercicio 1 que se presenta visualizado en Esquema de contactos (KOP). Este modo de visualización es lo más parecido a un esquema eléctrico.



Los segmentos sirven para estructurar un programa. Cada circuito se inserta en un segmento.



Otras formas de visualización es la denominada Lista de instrucciones y Diagrama de funciones que puede verse en la figuras "Visualiz. AWL" y Visual. FUP. El menú **Ver** permite conmutar entre los modos de visualización KOP, AWL y FUP.

# Visualización de estado (online)



El menú **Test > Estado del programa** permite activar o desactivar la visualización del estado en Esquema de contactos.

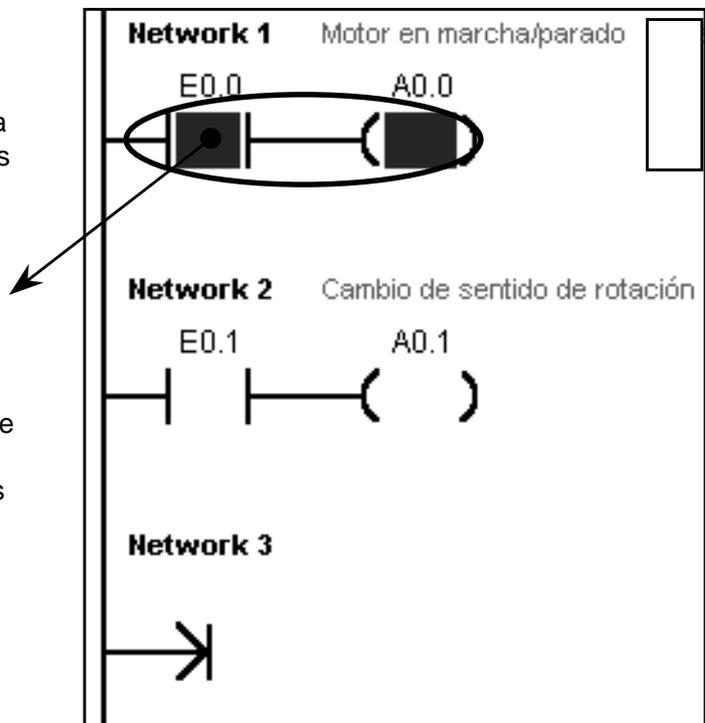
Así es posible ver el estado actual de los operandos en el PLC .

En nuestro ejemplo, el interruptor S0 está conectado a la entrada 0.0.

Maniobrar el interruptor y observar el programa en estado KOP. Al hacerlo se sombrea en gris las operaciones donde “circula corriente”, es decir las que son verdaderas (=“1”).

El estado de las operaciones es leído cíclicamente en el PLC y actualizado en pantalla.

En este contexto, online significa que es posible analizar desde el PC/PG lo que está sucediendo en el PLC, pudiéndose apreciar los estados actuales y sus cambios cíclicos.



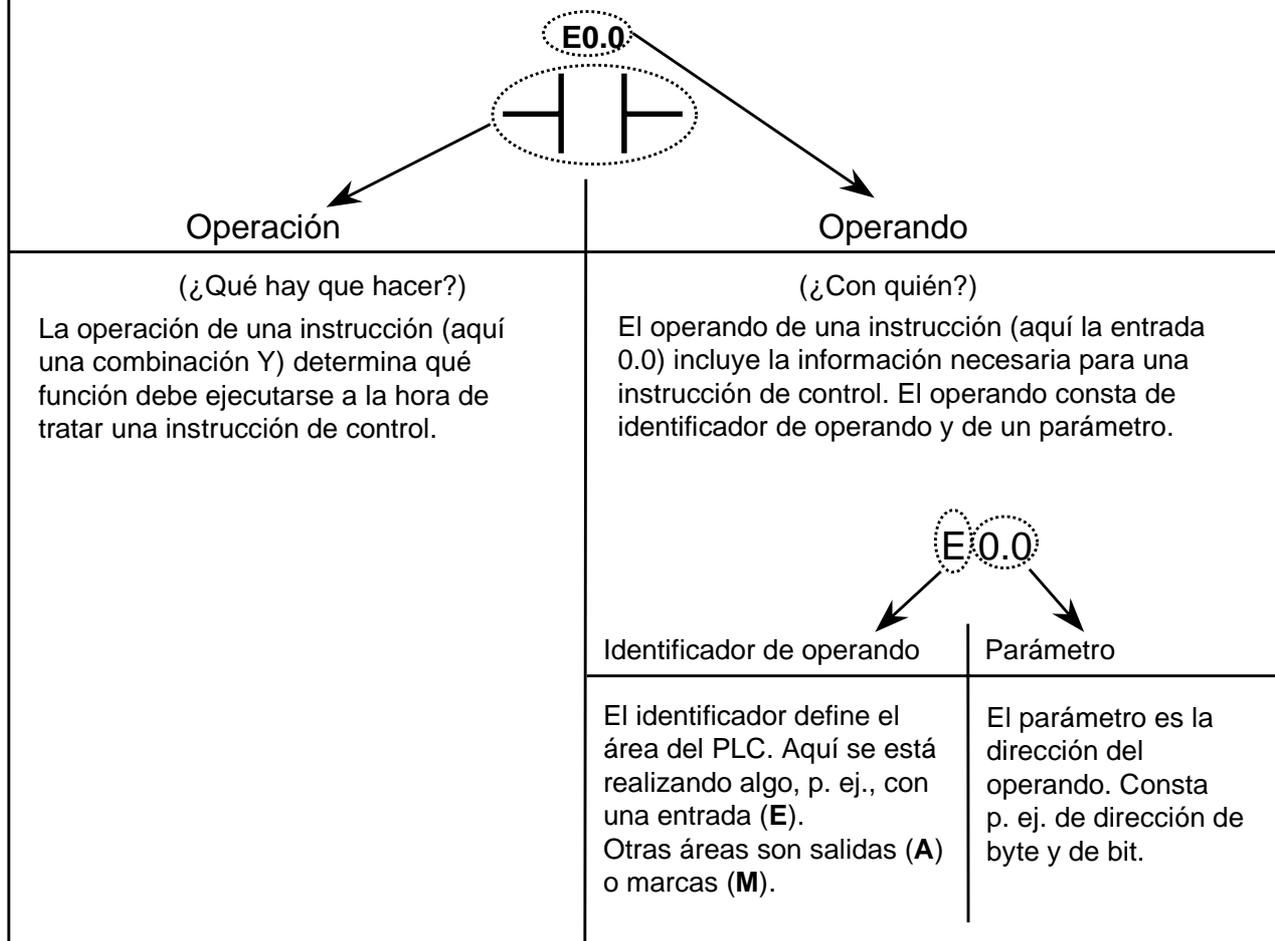
Sin embargo, de esta forma no es posible seguir procesos que se desarrollan de forma rápida ya que tanto el tiempo de transferencia como la visualización en pantalla tienen una cierta inercia.

En la forma de visualización Diagrama de funciones (FUP) la visualización del estado es posible también.

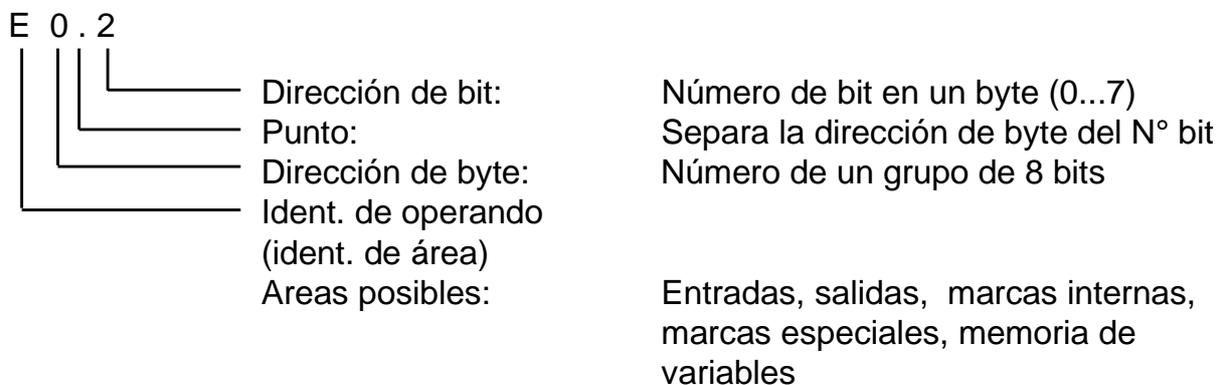
# Instrucciones

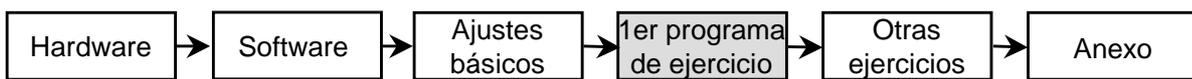
## Instrucción de control

Una instrucción de control constituye la menor unidad dentro de un programa de usuario PLC. Una instrucción consta de operación y operando.

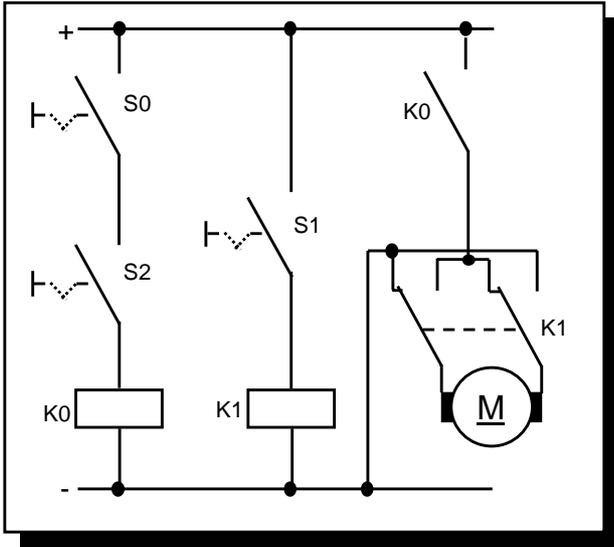


## Estructura de un operando





# 1a modificación del programa: Combinación Y



Circuito sin PLC

Nueva tarea:

En el programa de ejercicio, para poner en marcha el motor deberá maniobrarse también un segundo interruptor, el S2, además del S0.

El interruptor S1 seguirá utilizándose para cambiar el sentido de giro del motor.

La función arriba mencionada puede expresarse como sigue:

Si están activados S0 Y S2, girará el motor. En Esquema de contactos esto significa:

Si están cerrados los contactos E0.0 Y E0.2 circula corriente de la barra a la bobina A0.0.

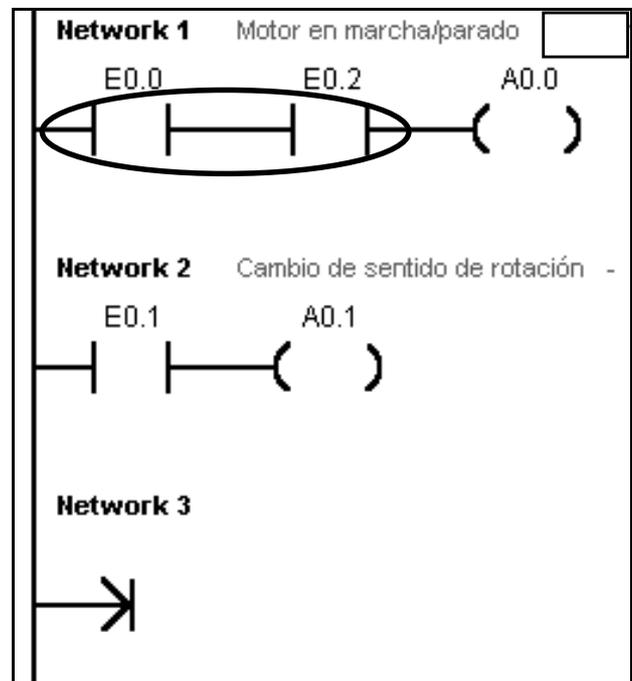
Los contactos están conectados en serie (combinación Y).

En su programa del usuario, esta lógica tiene el aspecto siguiente:



Ya no es necesario cablear el interruptor S2 ya que está conectado a la entrada E0.2 a través del simulador.

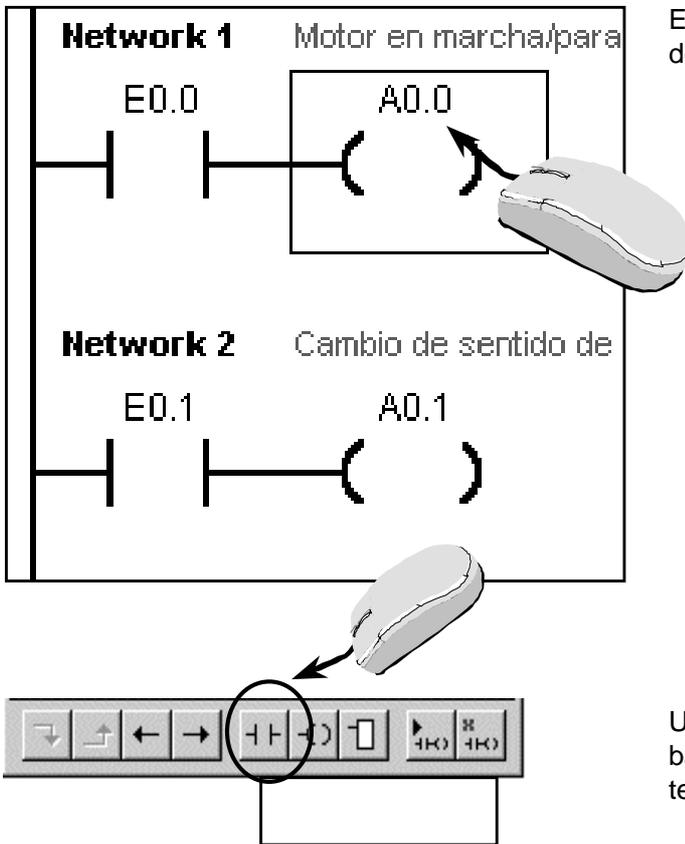
En las páginas siguientes se muestra la forma de proceder para seleccionar, insertar, borrar una combinación y denominar un operando.



Esquema de contactos del circuito

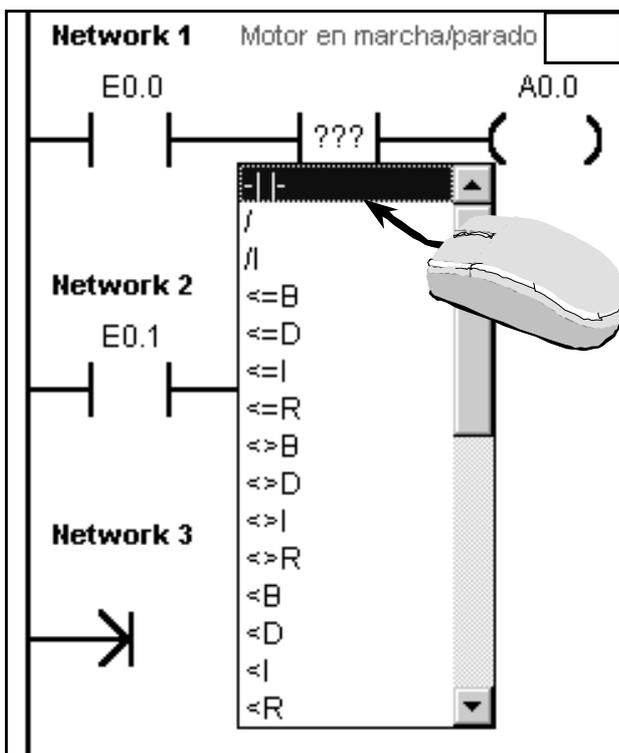
# Insertar una combinación

Para poder conectar en serie entre el contacto normalmente abierto E0.0 y la bobina A0.0 otro contacto normalmente abierto para la entrada E0.2 (es decir, la combinación Y de E0.0 y E0.2), lo primero que se necesita es espacio libre.



En el esquema de contactos, marque el punto delante del cual desea insertar la función.

Usando el ratón, seleccione la función en la barra de herramientas o pulse directamente la tecla de función correspondiente.

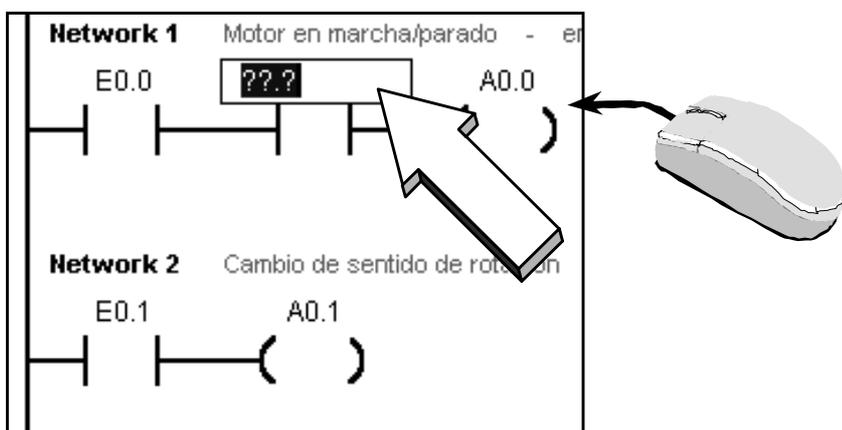


En el menú que se despliega, seleccione el tipo de función; en nuestro caso un contacto normalmente abierto (NA).

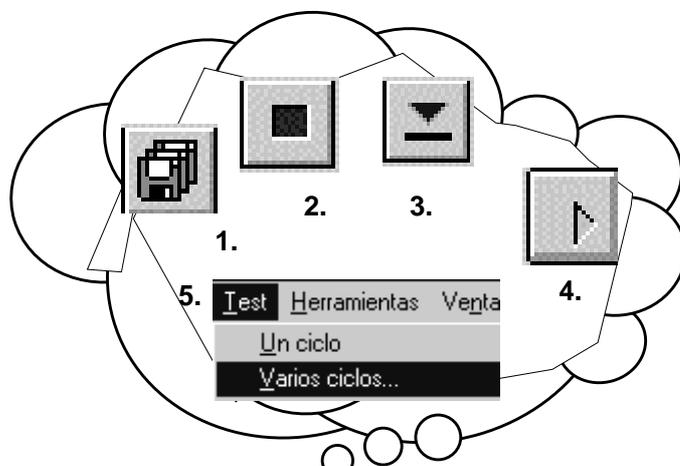
# Introducir un operando y probar

Una vez insertada la nueva combinación ya sólo queda definir el operando correcto. Tras la inserción, STEP 7-Micro/WIN le ofrece inmediatamente un cuadro con los operandos estándar. Sobreescribir el operando presentado con el operando deseado. En nuestro caso se trata de E0.2. Confirmar la introducción con Enter (Return).

¡No olvide guardar siempre los cambios!



Si más adelante desea introducir o modificar el operando, dicho cuadro puede volverse a seleccionar simplemente haciendo clic.



## Si desea probar cualquier cambio ...

Transferir los cambios al PLC y probar el programa.

Deberá ser necesario maniobrar S0 y S2 para que se ponga en marcha el motor.

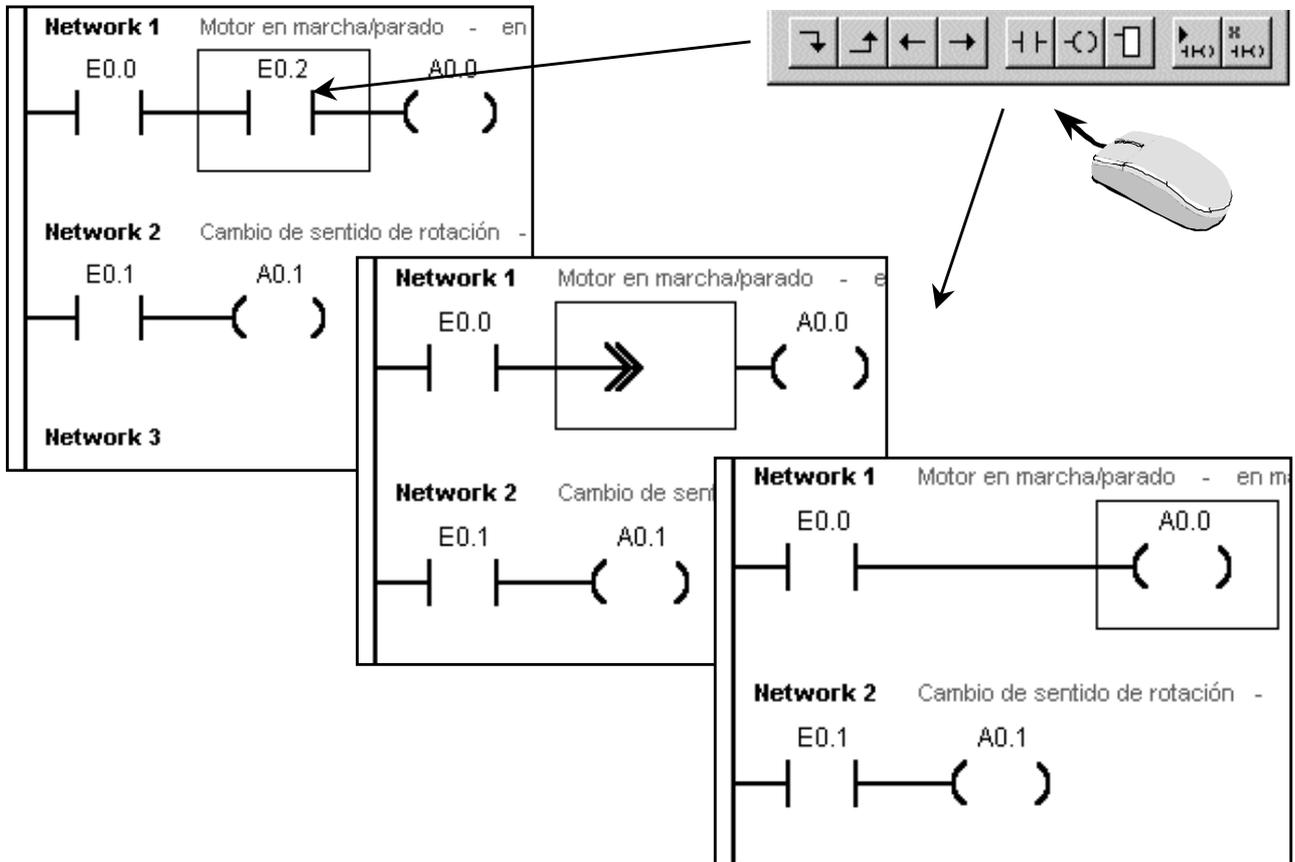
Observe también su programa en el estado KOP y preste atención a las posiciones de los interruptores.



# Cómo borrar ...

## Combinaciones

Si desea borrar una combinación, hacer clic en ella y pulsar la tecla **DEL** ó **SUPR.**  
Para cerrar el circuito es necesario colocar una línea.



## Columnas, filas, segmentos y líneas

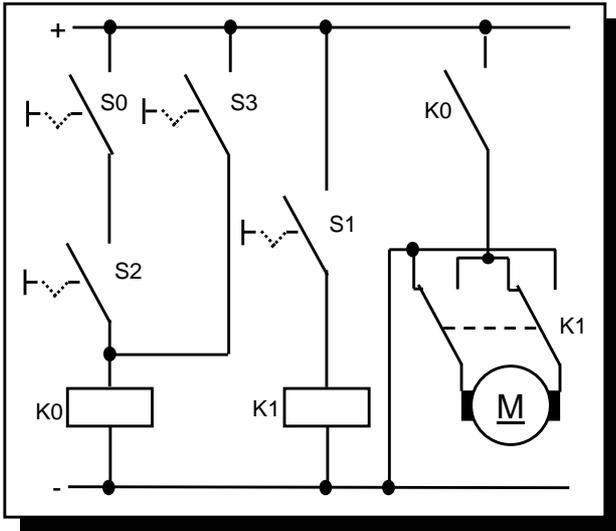


Si desea borrar una columna, fila, línea o un segmento, proceder de la forma siguiente:

Marcar el objeto deseado.  
Abrir la ventana Borrar a través de los comandos **Edición > Borrar ...**

En la ventana Borrar seleccionar lo que se desea eliminar.  
El objeto seleccionado es borrado.

## 2a modificación del programa: Combinación O



Circuito sin PLC

Nueva tarea:

En el programa de ejercicio, para poner en marcha el motor deberán maniobrase los interruptores S0 y S2. Alternativamente el motor deberá también ponerse en marcha sólo con el interruptor S3. El interruptor S1 se utiliza para cambiar el sentido de giro del ventilador.

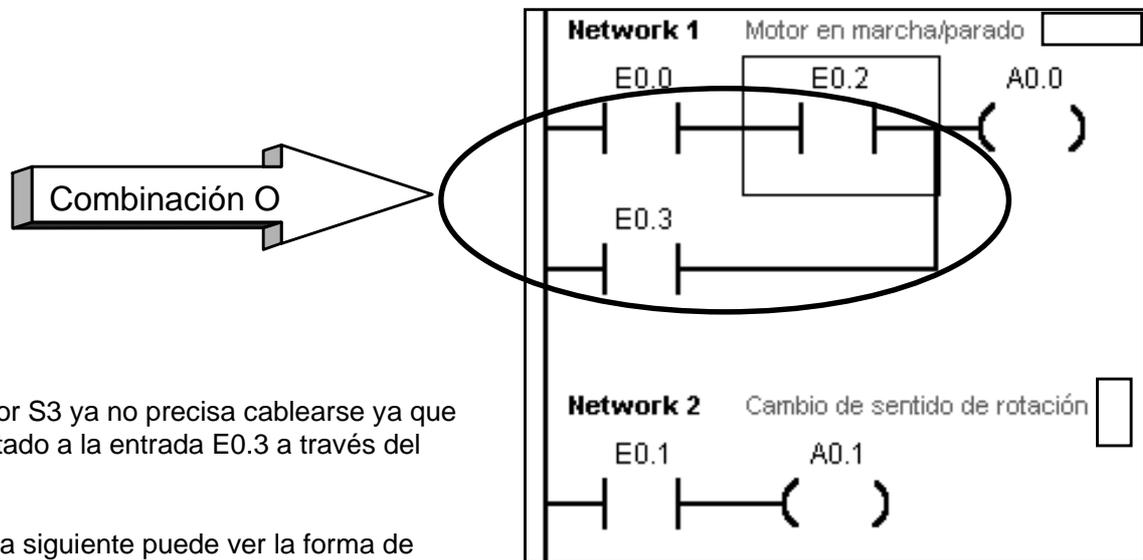
La función arriba mencionada puede expresarse como sigue:

Si está activado (S0 Y S2) O S3, girará el motor.

En Esquema de contactos esto significa: Cuando están cerrados los contactos (E0.0 Y E0.2) O E0.3 circula corriente de la barra a la bobina A0.0.

Se trata de la conexión en paralelo de S0 y S2 con S3 (Combinación O).

Insertada en nuestro programa esta lógica tiene el aspecto siguiente:

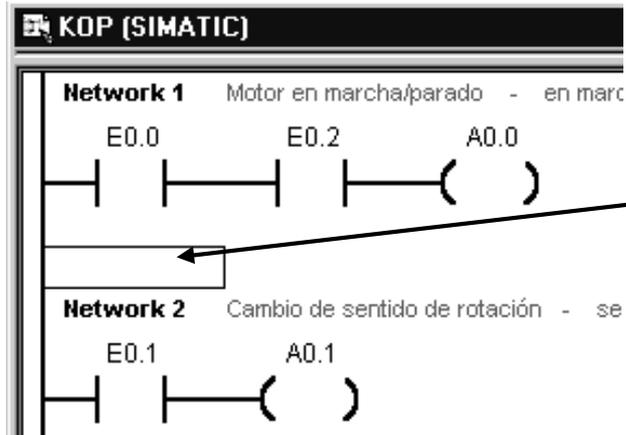


Esquema de contactos del circuito

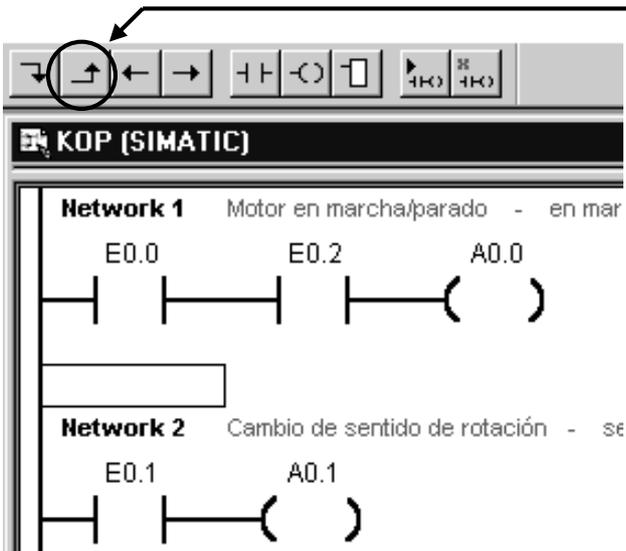
El interruptor S3 ya no precisa cablearse ya que está conectado a la entrada E0.3 a través del simulador.

En la página siguiente puede ver la forma de seleccionar e insertar una combinación O con sus respectivas conexiones.

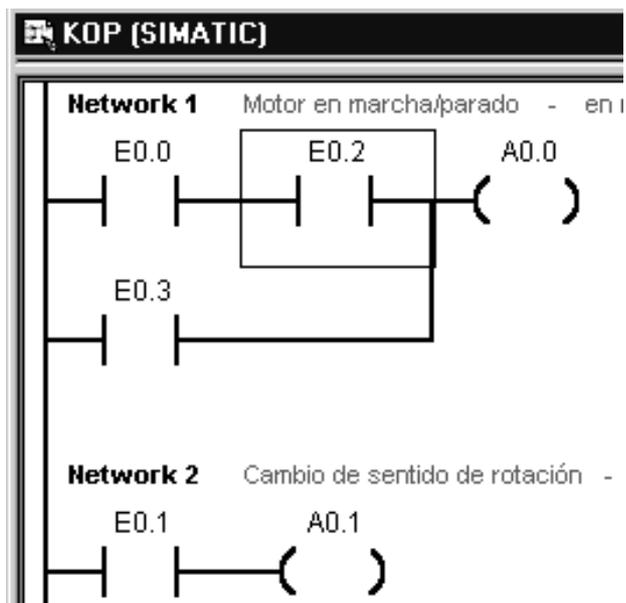
# Insertar una combinación O



1. En el mismo segmento, marque utilizando el ratón un punto libre en la línea siguiente e inserte un contacto NA.



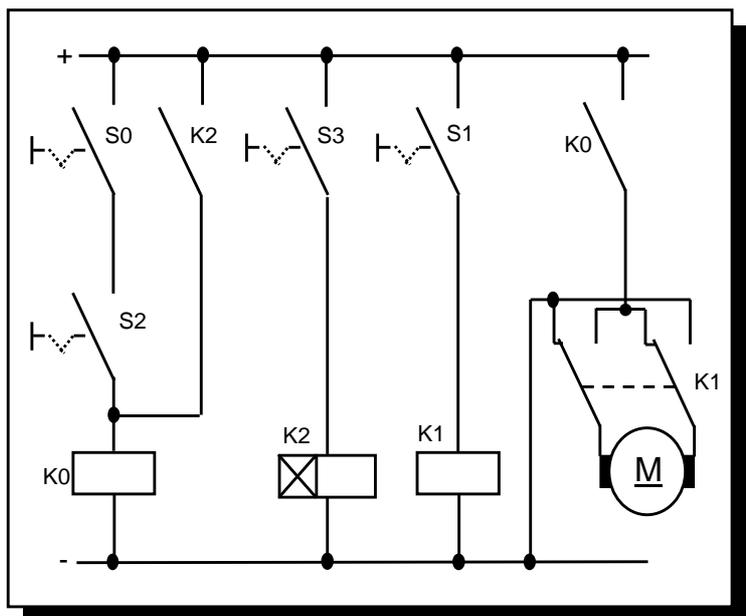
2. Usando el ratón, haga clic sobre el símbolo "Línea arriba" en la barra de herramientas KOP.



3. Con ello queda completa la combinación (función lógica) O.

Ahora su programa tiene el aspecto mostrado en la página anterior. Guardar el programa y transferirlo al PLC. Probar la función realizada.

# 3a modificación del programa: Retardo a la conexión



Circuito sin PLC

Nueva tarea:  
 Modificar el programa para insertar un retardo a la conexión en el programa de ejercicio 1.

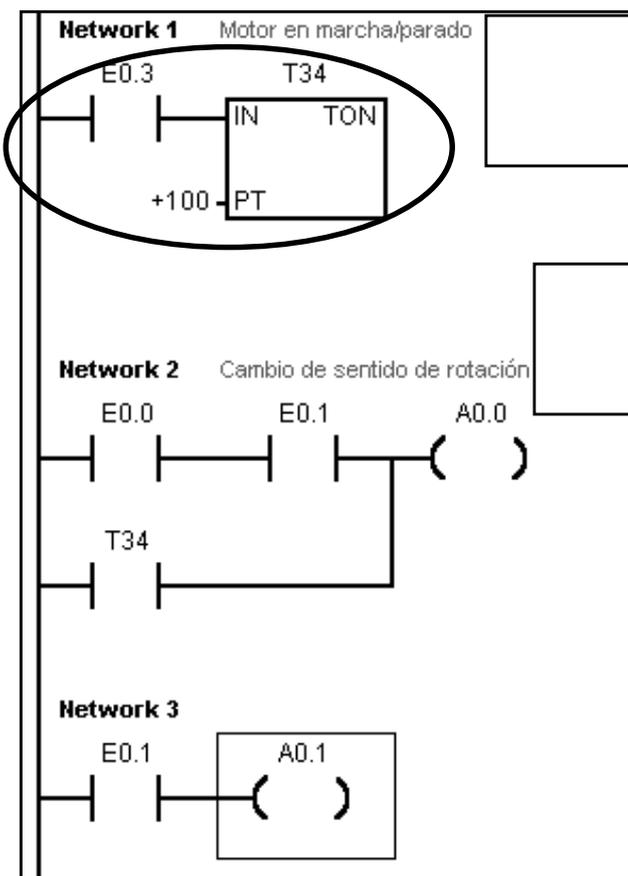
Cuando se active la entrada E0.3 (S3) en el simulador deberá arrancarse una temporización de 1 segundo de duración.

Solo cuando termine dicha temporización deberá conectarse la salida 0.0 y con ello ponerse en marcha el motor.

Trabajos de cableado en el PLC necesarios para materializar la función de temporización adicional: ¡ninguno!

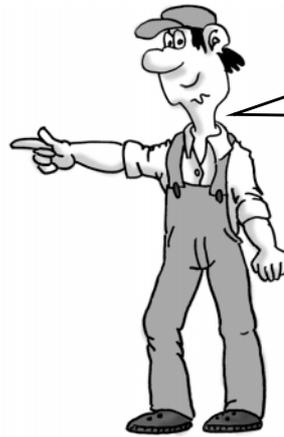
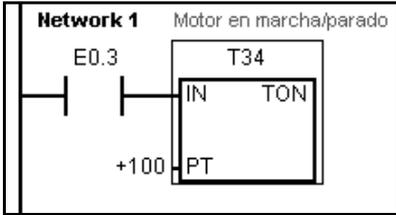
Todos los sensores y actuadores están ya cableados. La función del relé de tiempo la materializa el propio PLC.

En la página siguiente aprenderá la función de tiempo "Retardo a la conexión" del S7-200. El programa terminado deberá tener el aspecto mostrado a la derecha.



Esquema de contactos del circuito

# El retardo a la conexión



Se precisa un retardo a la conexión sin memoria de 1 s. El S7-200 (CPU 221) dispone de 256 temporizadores, denominados de T0 a T255. En este ejemplo se utiliza el T34.

Para que comience, la temporización deberá arrancarse. En nuestro ejemplo, esto se ha realizado con la entrada de habilitación "IN" en E0.3.



La temporización de 1 s se ajusta escribiendo el valor 100 en PT. Este valor resulta del valor PT (aquí 100) y la base de tiempo. (T34 tiene una base de tiempo de 10 ms,  $100 \times 10 \text{ ms} = 1 \text{ s}$ ).

Base tiempo	Txx
1 ms	T0, T32, T64, T96
10 ms	T1-T4, T33-T36, T65-68, T97-T100
100 ms	T5-T31, T37-T63, T69-T95, T101-T255



La CPU 221 ofrece temporizaciones con bases de tiempo de 1 ms, 10 ms y 100 ms. No deberán utilizarse temporizadores repetidos.

Cada temporizador del S7-200 tiene un bit de estado (temporización transcurrida/no transcurrida). Este bit se denomina bit de tiempo. Para el T34 se denomina T34. Es decir, la entrada E0.3 debe tener durante 1 s el valor "1" antes de que el bit de tiempo T34 esté a "1". Si se anula la señal de habilitación "IN" y no ha transcurrido aún el tiempo de espera, la temporización se pone a "0" y no se activa el bit de tiempo (v. diagrama abajo). El bit de tiempo puede utilizarse como un operando normal.

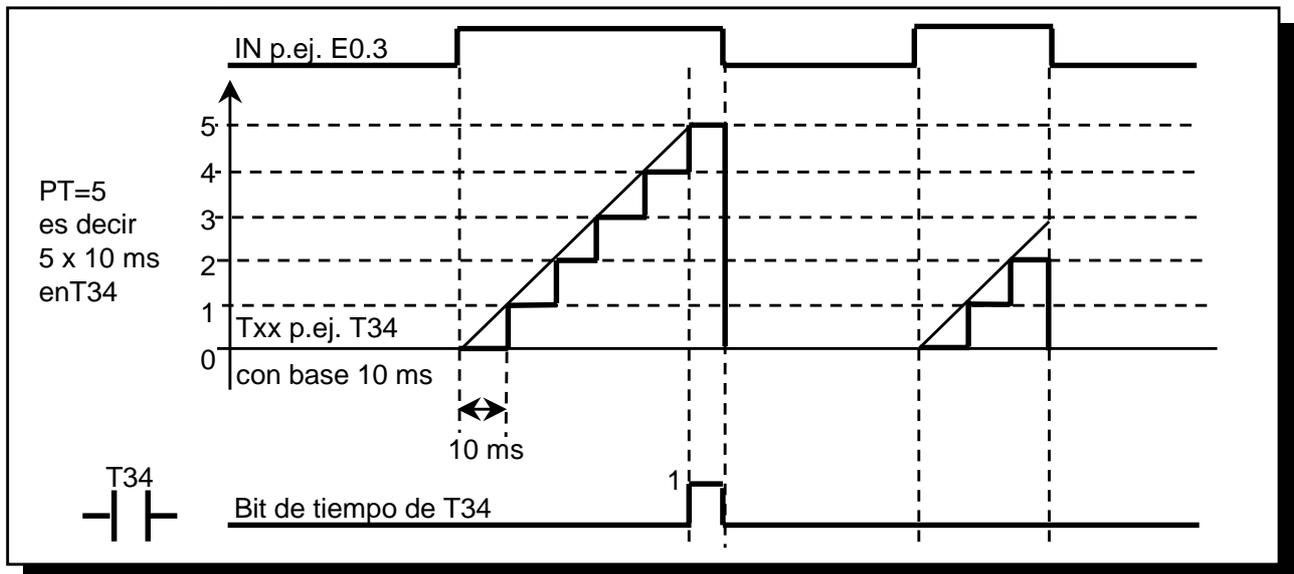
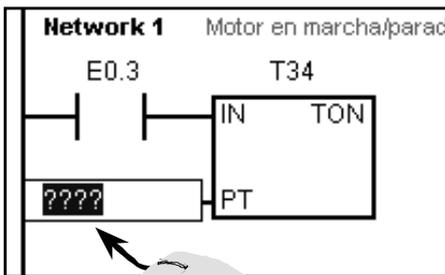
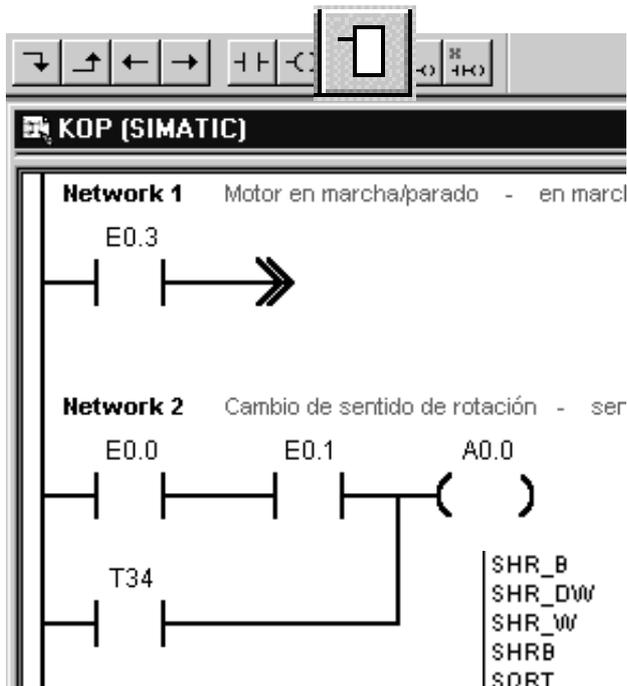


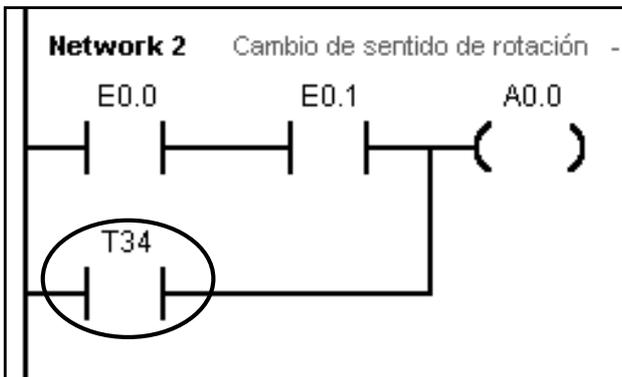
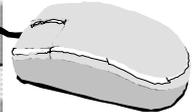
Diagrama para una temporización de 50 ms

# Programar el retardo a la conexión (1)

## Vía Barra de símbolos



- SHR\_B
- SHR\_DW
- SHR\_W
- SHRB
- SQRT
- SUB\_DI
- SUB\_I
- SUB\_R
- SWAP
- TBL\_FIND
- TOF
- TON**
- TONR
- TRUNC
- WAND\_B
- WAND\_DW



1. Para poder evaluar en nuestra combinación O la temporización insertada es necesario programar ésta en un segmento anterior.

2. En primer lugar se inserta en la 1ª columna de la nueva red 1 un contacto NA para la entrada E0.3. Seguidamente en la 2ª columna una temporización a la conexión. Seleccione el botón Funciones en la barra de herramientas.

3. Desplace el contenido de la pantalla hacia abajo hasta que se visualice la función TON (Retardo a la conexión) y selecciónela pulsando con el ratón.

4. Marque los campos para PT y TON e introduzca en ellos los valores, en nuestro caso 100 y T34.

5. Como último paso hay que colocar, en el segmento 2, en lugar de E0.3 el bit de tiempo T34. Realice dicha corrección.

Guarde el programa y transfiera el programa al PLC. Pruebe la función.



# “Dígalo explícitamente (1)”

Hasta ahora ha editado el programa del PLC utilizando operandos en el “idioma del PLC” como p. ej. E0.3 o T34. Sin embargo, con un programa que es muy largo, este tipo de operandos ya no permite leerlo con facilidad. Sería muy interesante poder trabajar con las denominaciones de los interruptores o con un texto explícito. Esto es justo lo que se obtiene si se usa la denominada programación simbólica.



1. Para obtener un direccionamiento simbólico es necesario rellenar la denominada tabla de símbolos. En el árbol de operaciones, seleccione la tabla de símbolos o **Ver >Tabla de símbolos**.

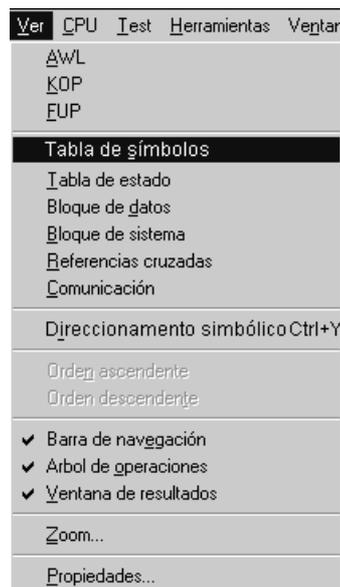


Tabla de símbolos			
	Nombre	Dirección	Comentario
1	S0	E0.0	interruptor 0
2	S1	E0.1	interruptor 1
3	S2	E0.2	interruptor 2
4	S3	E3.0	interruptor 3
5	Marcha_motor	A0.0	pone en marcha el motor
6	Sentido_de_giro	A0.1	cambia el sentido de giro del motor
7	Tiempo de espera. 1s	T34	espera 100 * 10 ms = 1 s hasta puesta en marcha
8			

2. Con ello se obtiene una ventana para editar la tabla de símbolos. Bajo “nombre” se introduce lo que luego se visualizará como texto explícito. Bajo direcciones introducir los operandos que deben ser sustituidos por nombres simbólicos. Bajo comentario puede introducirse un texto orientativo. No olvide guardar el trabajo realizado.

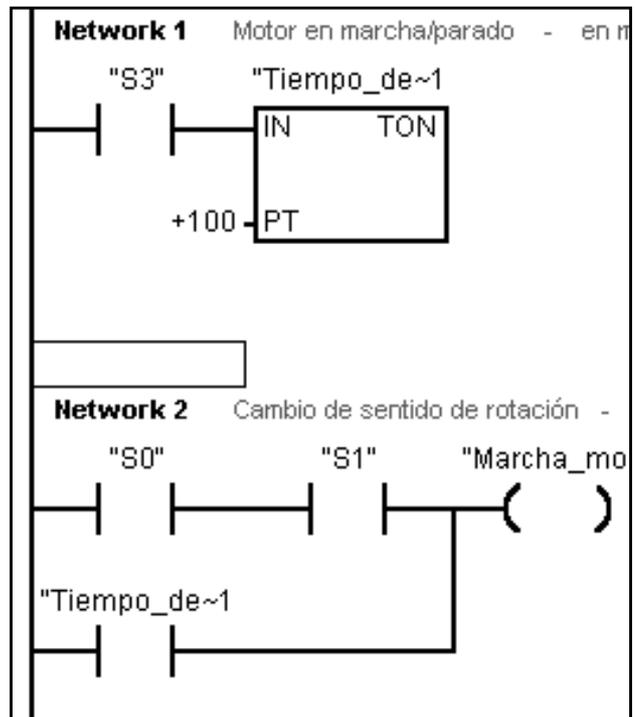
Continúa en la página siguiente

# “Dígalo explícitamente (2)”



3. A través del menú **Ver > Direcciónamiento simbólico** se conmuta al modo de visualización para direcciones simbólicas.

4. Si se ha seleccionado tipo de direcciónamiento simbólico y conmuta a KOP, AWL o FUP, entonces es posible ver ahora las direcciones simbólicas.



5. La figura superior muestra el esquema de contactos del programa de usuario con direcciones simbólicas. Naturalmente, las direcciones simbólicas así generadas pueden utilizarse también durante la programación. Introducir, como operando, p. ej. “S3”. Lo único que hay que considerar es que dicho operando debe haber sido registrado previamente en la tabla de símbolos.

# Crear un nuevo programa (1)

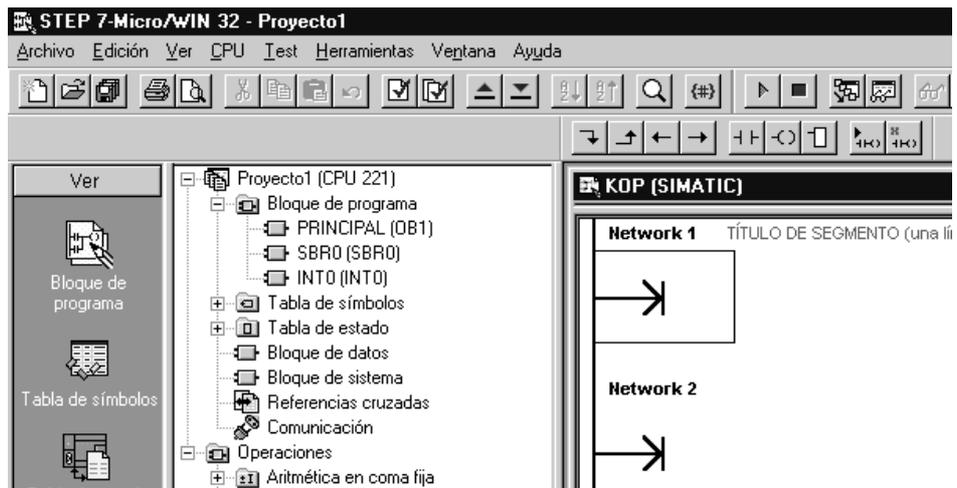
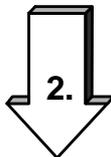
Si desea escribir un programa propio, entonces necesita una especie de contenedor para alojar su archivo de programa y los archivos asociados. En STEP 7-Micro/WIN dicho contenedor se denomina "proyecto".

Además del archivo con el programa, un proyecto S7-200 incluye también el resto de informaciones asociadas a su proyecto tales como tabla de símbolos, comentarios, etc.



1. Crear nuevo proyecto a través del menú **Archivo > Nuevo**.

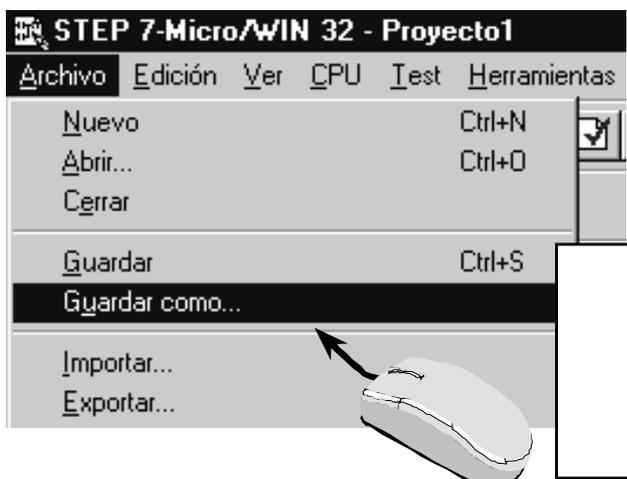
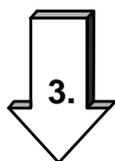
2. Como resultado se obtiene un proyecto denominado proyecto1. Aquí ya puede comenzarse con la programación.



Esto continúa en la página siguiente.

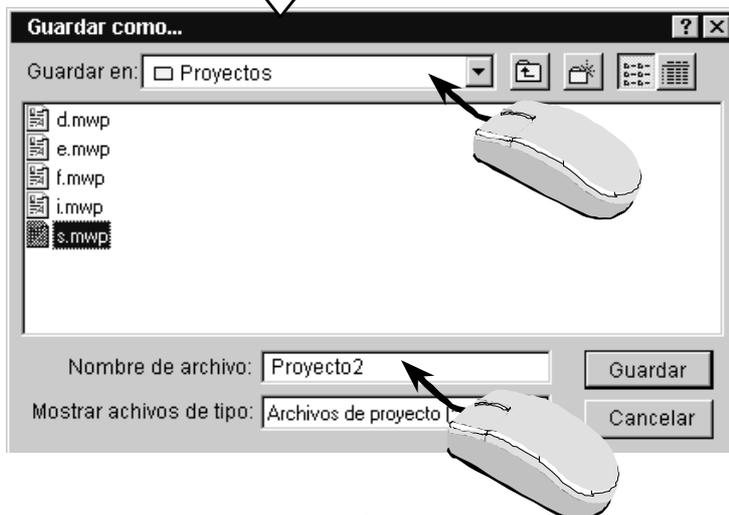
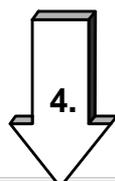


## Crear un nuevo programa (2)



3. Guardar proyecto1 durante la programación o tras ella con un nombre adecuado.

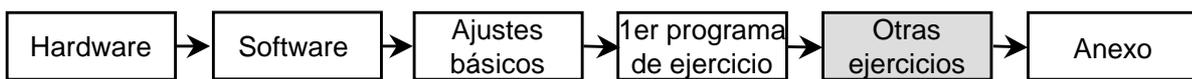
El menú **Archivo > Guardar como...** permite introducir el nombre apropiado.



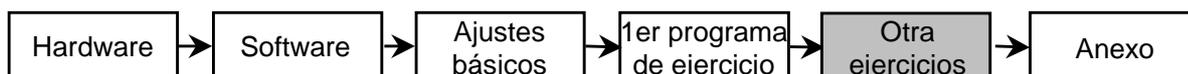
4. En esta pantalla se introduce el nombre para su proyecto y se selecciona en qué unidad de disco duro y en qué ruta/carpeta desea guardar su proyecto. Finalice las introducciones pulsando **Guardar**.

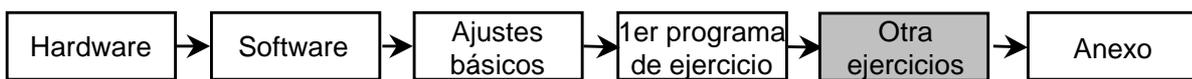


Con estos pasos ha creado un nuevo proyecto con un nuevo archivo de programa. A partir de aquí pueda trabajar de la forma habitual.



¡Felicitaciones!  
Ya sabe programar el  
micro-PLC S7-200. Si quiere  
profundizar más en el tema,  
en el Anexo encontrará otras  
informaciones de interés.





## ¿Le ha sabido a poco?

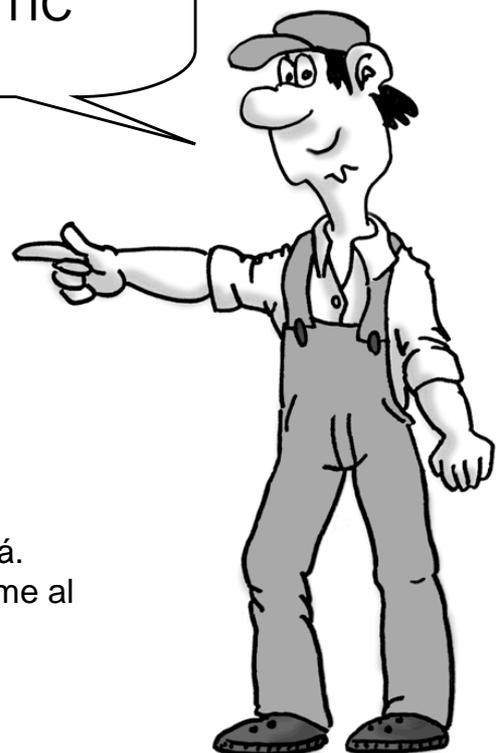
Otros ejercicios figuran en el subdirectorio "Samples" en el directorio STEP 7-Micro/WIN.

Los ejercicios en este "El S7-200 en una hora" se continúan en el manual "El S7-200 en dos horas". Además tenemos a su disposición un CD-ROM, denominado "Tips & Tricks" que contiene numerosos ejemplos de aplicación del S7-200 detalladamente explicados.

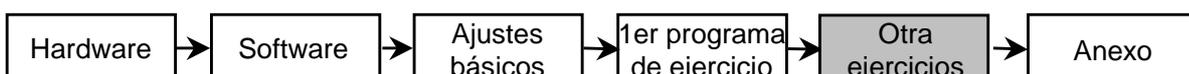
Informaciones más detalladas pueden consultarse en los manuales del S7-200.

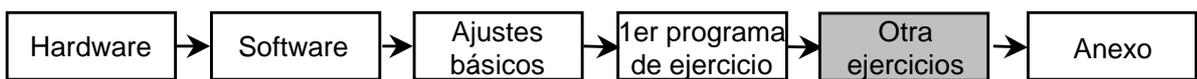
Para una información más detallada, asista a un curso sobre el S7-200 en el Centro de formación de Siemens o en su interlocutor SIMATIC.

Cuestiones pendientes o problemas técnicos:  
Los interlocutores SIMATIC le asisten con gusto.



Contacte con el interlocutor SIMATIC del que ha recibido el Kit de iniciación. Con gusto le atenderá. Si no es posible contactar con su interlocutor, llame al teléfono de atención al cliente SIMATIC: +49/911/895-7000.





# Anexo



# Acerca de bits, bytes y palabras

En sistemas digitales, la menor unidad de información se denomina "bit". Un bit sólo puede adoptar el estado "0" (es decir, falso o no verdadero) ó "1"(es decir, verdadero).

Si se imagina p. ej. un interruptor de luz, éste sólo tiene el efecto "luz encendida" ó "luz apagada", es decir el valor del interruptor que responde a la cuestión "¿Está la luz encendida?" o es verdad (luz encendida) o es falso (luz apagada). Dicho con otras palabras, el interruptor de luz tiene un ancho de información de 1 bit.

En este caso no se considera el estado "Luz encendida, pero bombilla fundida".

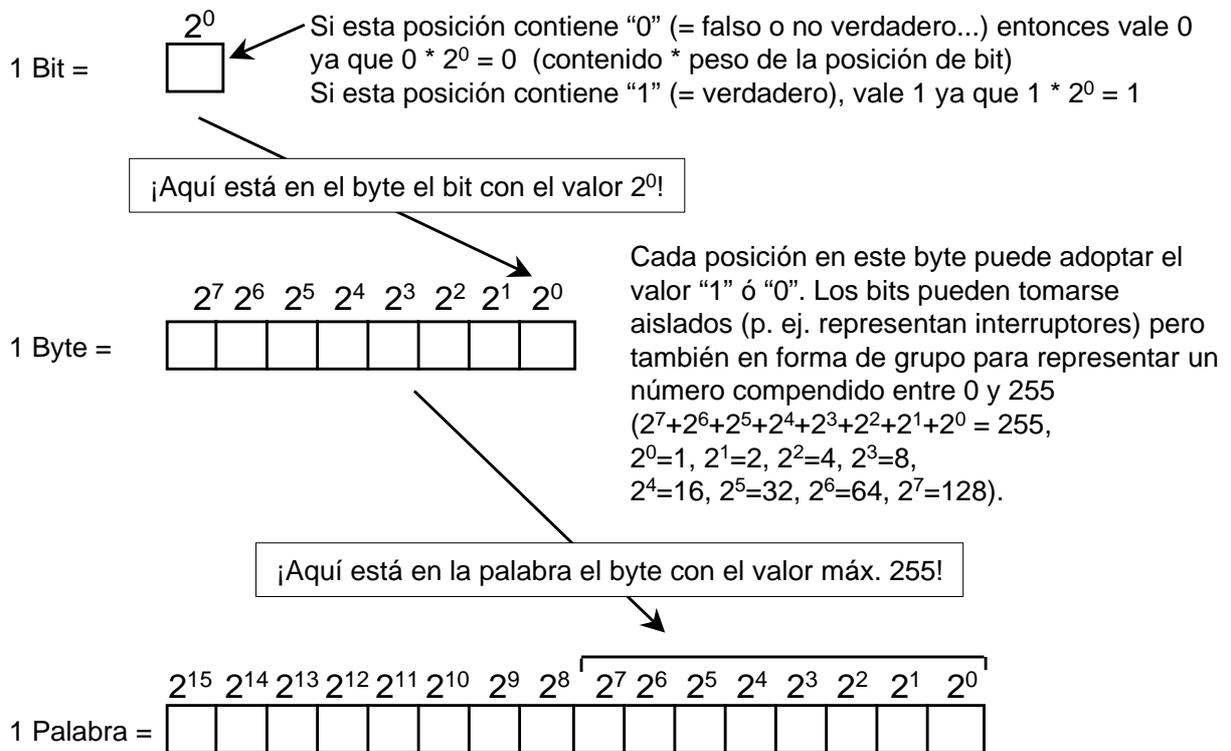
En un PLC los bits se asocian en grupos.

Un grupo de 8 bits se denomina byte. Cada bit en dicho grupo está exactamente definido por una posición propia que tiene una dirección específica.

Un byte tiene una dirección de byte y direcciones de bit 0...7.

Un grupo de 2 bytes se denomina palabra.

Este sistema de numeración se denomina binario y tiene como base 2.

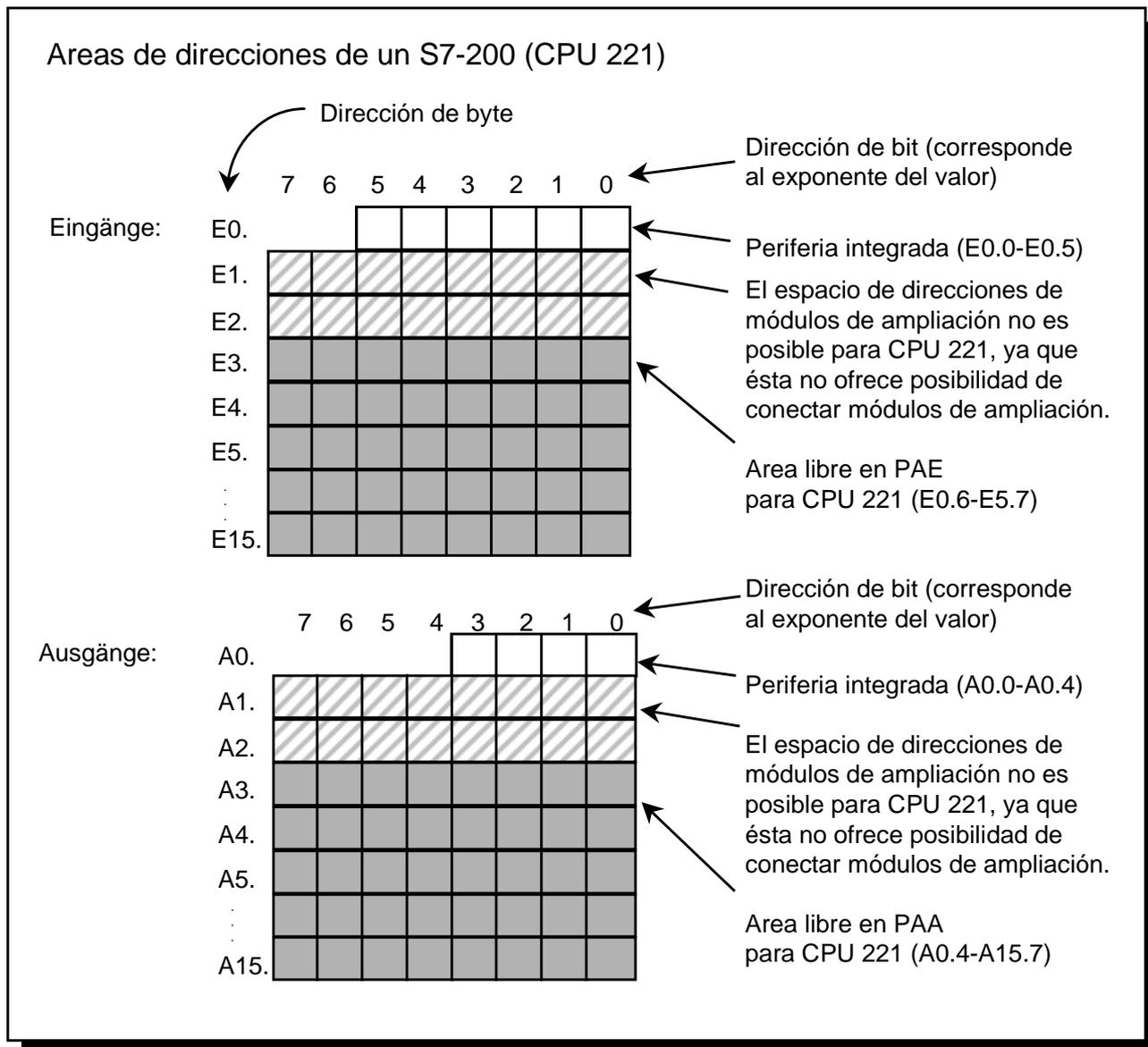


En un PLC una palabra permite representar valores numéricos de -32768 a +32767.

Se ha convenido que el bit con el peso  $2^{15}$  señala números negativos

(si aparece un "1" en la posición  $2^{15}$ , el número en cuestión es negativo).

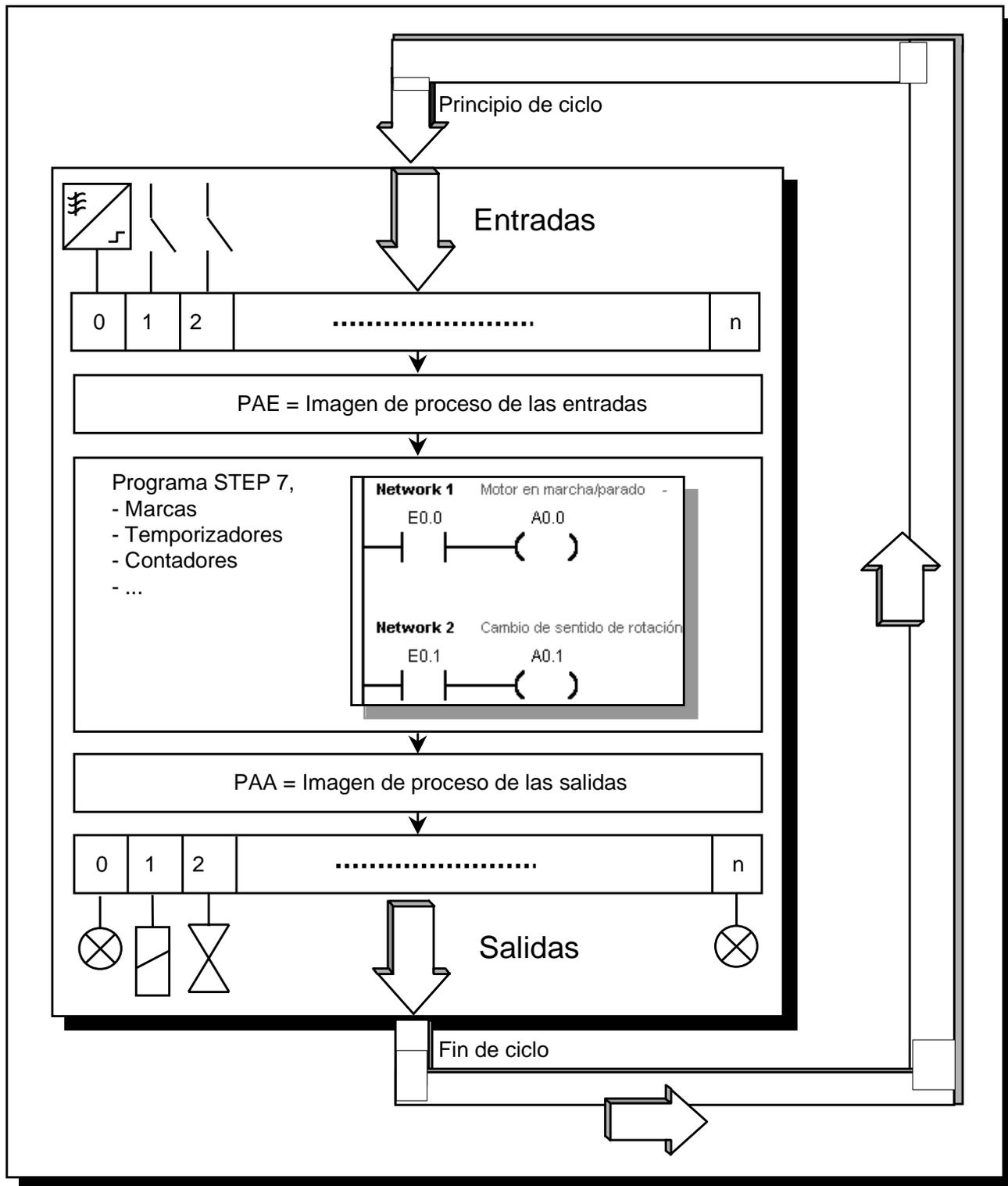
# Áreas de direcciones del S7-200



Las áreas de direcciones de un PLC representan zonas de memoria en las que se reflejan las entradas y salidas del mismo. Así, si hay tensión aplicada en una entrada física, entonces dicha señal "1" se reproduce en la memoria en la dirección asociada a la entrada.

Las áreas de memoria que constituyen el interface a los terminales (entradas y salidas) del PLC se denominan imagen de proceso de las entradas (PAE) e imagen de proceso de las salidas (PAA). En ella se refleja el estado de las señales del proceso.

# Ejecución cíclica del programa en el S7-200



Por regla general, todos los autómatas programables (PLC) SIMATIC trabajan de forma cíclica. Dentro del ciclo, en primer lugar se leen los estados de las entradas y se memorizan en la imagen de proceso de las entradas (PAE). El programa de control trabaja entonces con estas informaciones y las procesa en consecuencia.

De acuerdo a la lógica especificada en el programa se escriben los estados de las salidas en la imagen de proceso de las salidas (PAA). En una última fase se pasan los estados en la PAA a las salidas físicas. Seguidamente vuelve a ejecutarse el ciclo desde el principio.

Siemens AG  
A&D AS MVM  
Gleiwitzer Str. 555

Fax:+49-911-895-2786

D-90475 Nuernberg

## Resonancia de la publicación "El S7-200 en una hora"

Estimado usuario del micro-PLC S7-200:

Hemos creado "El S7-200 en una hora" para permitirle, junto con el Kit de iniciación, manejar en el tiempo más corto posible el micro-PLC S7-200.

Estamos seguros que este documento le permitirá introducirse fácilmente en el mundo del S7-200. Si a pesar de todo tiene alguna sugerencia personal, su opinión nos es muy importante.

Utilice este formulario para informarnos. Indíquenos también su nombre y dirección para que podamos dirigirnos directamente a Ud. para consultas.

Muchas gracias

A&D AS MVM

---

## Sugerencias y propuestas de mejora

De

Nombre \_\_\_\_\_

Función \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

Calle, N<sup>o</sup> \_\_\_\_\_

Ciudad, \_\_\_\_\_  
Código postal

Mis sugerencias:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---