

## SIMATIC

### Programar con STEP 7 Lite V3.0

#### Manual

Prológo, Índice

---

Presentación del producto  
e instalación **1**

---

Nociones básicas para  
diseñar un programa **2**

---

Cómo arrancar y utilizar  
STEP 7 Lite **3**

---

Crear y editar proyectos **4**

---

Configuración del hardware **5**

---

Programar bloques **6**

---

Establecer enlaces online y  
ajustar la CPU **7**

---

Importar, exportar,  
guardar como **8**

---

Cargar en la CPU y en la PG **9**

---

Test **10**

---

Diagnóstico **11**

---

Imprimir una documentación  
del proyecto **12**

---

Consejos y trucos **13**

---

Anexo **A**

Índice alfabético

## Consignas de seguridad para el usuario

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones están puestas de relieve mediante señales de precaución. Las señales que figuran a continuación representan distintos grados de peligro:



### Peligro

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves o daños materiales considerables.



### Advertencia

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, **puede producirse** la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales considerables.



### Precaución

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

### Precaución

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

### Atención

Se trata de una información importante, sobre el producto o sobre una parte determinada del manual, sobre la que se desea llamar particularmente la atención.

## Personal cualificado

Sólo está autorizado a intervenir en este equipo el **personal cualificado**. En el sentido del manual se trata de personas que disponen de los conocimientos técnicos necesarios para poner en funcionamiento, conectar a tierra y marcar los aparatos, sistemas y circuitos de acuerdo con las normas estándar de seguridad.

## Uso conforme

Considere lo siguiente:



### Advertencia

El equipo o los componentes del sistema sólo se podrán utilizar para los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y sólo con los equipos y componentes de proveniencia tercera recomendados y homologados por Siemens.

El funcionamiento correcto y seguro del producto presupone un transporte, un almacenamiento, una instalación y un montaje conforme a las prácticas de la buena ingeniería, así como un manejo y un mantenimiento rigurosos.

## Marcas registradas

SIMATIC®, SIMATIC NET® y SIMATIC HMI® son marcas registradas por SIEMENS AG.

Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de los propietarios.

## Copyright © Siemens AG 2004 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.

## Exención de responsabilidad

Hemos probado el contenido de esta publicación con la concordancia descrita para el hardware y el software. Sin embargo, es posible que se den algunas desviaciones que nos impiden tomar garantía completa de esta concordancia. El contenido de esta publicación está sometido a revisiones regularmente y en caso necesario se incluyen las correcciones en la siguiente edición. Agradecemos sugerencias.

# Prólogo

## Finalidad del manual

Este manual ofrece una visión muy completa sobre la programación con el software STEP 7 Lite. Le servirá de gran ayuda a la hora de instalar y poner el software en funcionamiento. En él se explican los procedimientos necesarios para crear y estructurar los programas de usuario y se incluyen descripciones de los elementos del lenguaje de programación.

El manual está dirigido a técnicos cualificados encargados de realizar proyectos de automatización utilizando STEP 7 Lite y sistemas de automatización SIMATIC.

Recomendamos familiarizarse primeramente con el ejemplo del manual "Introducción a STEP 7 Lite". Este ejemplo le ayudará a aprender a programar con STEP 7 Lite.

## Conocimientos básicos requeridos

Para comprender este manual se requieren conocimientos generales en materia de automatización.

Se presupone que el usuario posee conocimientos sobre el uso de PCs o medios de trabajo similares (por ejemplo, unidades de programación) con los sistemas operativos MS Windows 2000 Professional, MS Windows XP Home y MS Windows XP Professional.

## Ámbito de validez del manual

El presente manual describe el paquete de software STEP 7 Lite V3.0.

## Integración en el conjunto de la documentación

Este manual forma parte del paquete de software STEP 7 Lite.

La siguiente tabla muestra una visión de conjunto de la documentación de STEP 7 Lite:

| Manuales                   | Contenido   | Referencia  |
|----------------------------|---|---|
| Programar con STEP 7 Lite  | Este manual explica las nociones básicas para realizar proyectos de automatización con STEP 7 Lite. | Incluido en el paquete de software de STEP 7 Lite |
| Introducción a STEP 7 Lite | Describe mediante ejercicios prácticos los pasos más importantes .                                  | Incluido en el paquete de software de STEP 7 Lite |

| Ayuda en pantalla   | Contenido   | Referencia  |
|---|---|---|
| Ayuda de STEP 7 Lite  | Información básica para realizar proyectos de automatización con STEP 7 Lite.                                       | Incluido en el paquete de software de STEP 7 Lite |
| Información de referencia sobre KOP, FUP, AWL<br>Información de referencia sobre librerías de bloques | Información de referencia contextual  | Incluido en el paquete de software de STEP 7 Lite |
| Ayuda contextual<br>Información breve   | Información sobre el contexto actual, p. ej., sobre comandos de menú, elementos de superficie y cuadros de diálogo. | Incluido en el paquete de software de STEP 7 Lite |

## Asistencia adicional

Si tiene preguntas relacionadas con el uso de los productos descritos en el manual a las que no encuentre respuesta, diríjase a la sucursal o al representante más próximo de Siemens, en donde le pondrán en contacto con el especialista.

<http://www.ad.siemens.de/partner>

Encontrará una guía sobre el conjunto de la información técnica correspondiente a los distintos productos y sistemas SIMATIC en la página de Internet:

<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>

## Centro de formación SIMATIC

Para facilitar a nuestros clientes el aprendizaje de los sistemas de automatización SIMATIC S7, le ofrecemos distintos cursillos de formación. Diríjase a su centro de formación regional o a la central en D 90327 Nürnberg.

Teléfono: +49 (911) 895-3200.

<http://www.sitrain.com>

## Automation & Drives, Service & Support

Estamos a su disposición en todo el mundo y a cualquier hora del día:



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Worldwide (Nuernberg)</b><br><b>Technical Support</b><br><br>Hora: 0:00 - 24:00 / 365 días<br>Teléfono: +49 (180) 5050-222<br>Fax: +49 (180) 5050-223<br><a href="mailto:adsupport@siemens.com">mailto:adsupport@siemens.com</a><br>GMT: +1:00           |  |  |
| <b>Europe / Africa (Nuernberg)</b><br><b>Authorization</b><br><br>Hora: lunes a viernes<br>8:00 - 17:00<br>Teléfono: +49 (180) 5050-222<br>Fax: +49 (180) 5050-223<br><a href="mailto:adsupport@siemens.com">mailto:adsupport@siemens.com</a><br>GMT: +1:00 | <b>United States (Johnson City)</b><br><b>Technical Support and Authorization</b><br><br>Hora: lunes a viernes<br>8:00 - 17:00<br>Teléfono: +1 (423) 262 2522<br>Fax: +1 (423) 262 2289<br><a href="mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com">mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com</a><br>GMT: -5:00 | <b>Asia / Australia (Beijing)</b><br><b>Technical Support and Authorization</b><br><br>Hora: lunes a viernes<br>8:00 - 17:00<br>Teléfono: +86 10 64 75 75 75<br>Fax: +86 10 64 74 74 74<br><a href="mailto:adsupport.asia@siemens.com">mailto:adsupport.asia@siemens.com</a><br>GMT: +8:00 |
| Technical Support y Authorization le atenderán generalmente en alemán e inglés.   |  |  |

## Service & Support en Internet

Además de nuestra documentación, en Internet le ponemos a su disposición todo nuestro know-how.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

En esta página encontrará:

- "Newsletter" que le mantendrán siempre al día ofreciéndole informaciones de última hora,
- La rúbrica "Servicios online" con un buscador que le permitirá acceder a la información que necesita,
- El "Foro" en el que podrá intercambiar sus experiencias con cientos de expertos en todo el mundo,
- El especialista o experto de Automation & Drives de su región,
- Bajo la rúbrica "Servicios" encontrará información sobre el servicio técnico más próximo, sobre reparaciones, repuestos etc.

# Índice

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>Presentación del producto e instalación .....</b>  | <b>1-1</b> |
| 1.1      | Guía de orientación para STEP 7 Lite .....  | 1-1        |
| 1.2      | Ventana del proyecto y vistas en STEP 7 Lite.....   | 1-5        |
| 1.3      | Ayuda y documentación de STEP 7 Lite.....   | 1-9        |
| 1.4      | Instalación .....   | 1-10       |
| 1.4.1    | Automation License Manager .....  | 1-10       |
| 1.4.1.1  | Autorización de utilización con el Automation License Manager.....                          | 1-10       |
| 1.4.1.2  | Instalar el Automation Licence Manager.....   | 1-12       |
| 1.4.1.3  | Reglas para la manipulación de claves de licencia .....                                     | 1-14       |
| 1.4.2    | Instalar STEP 7 Lite .....  | 1-15       |
| 1.4.2.1  | Procedimiento de instalación .....  | 1-16       |
| 1.4.2.2  | Ajustar el interface PG/PC .....  | 1-18       |
| 1.4.3    | Desinstalar STEP 7 Lite .....   | 1-20       |
| <b>2</b> | <b>Nociones básicas para diseñar un programa.....</b>                                       | <b>2-1</b> |
| 2.1      | Programas de una CPU .....  | 2-1        |
| 2.2      | Bloques del programa de usuario .....   | 2-2        |
| 2.2.1    | Bloques de organización y estructura del programa.....                                      | 2-3        |
| 2.2.2    | Jerarquía de llamada en el programa de usuario .....  | 2-8        |
| 2.2.3    | Ejecución cíclica del programa y configuración de la CPU.....                               | 2-10       |
| 2.2.3.1  | Bloque de organización para la ejecución cíclica del programa (OB 1) .....                  | 2-10       |
| 2.2.3.2  | Carga de la comunicación.....   | 2-13       |
| 2.2.4    | Ejecución controlada por alarmas.....   | 2-14       |
| 2.2.4.1  | Bloques de organización para la ejecución controlada por alarmas .....                      | 2-14       |
| 2.2.4.2  | Bloques de organización de alarma horaria (OB 10 a OB 17).....                              | 2-15       |
| 2.2.4.3  | Bloques de organización de alarma de retardo (OB 20 a OB 23) .....                          | 2-17       |
| 2.2.4.4  | Bloques de organización de alarma cíclica (OB 30 a OB 38).....                              | 2-18       |
| 2.2.4.5  | Bloques de organización de alarma de proceso (OB 40 a OB 47) .....                          | 2-19       |
| 2.2.4.6  | Bloques de organización de arranque (OB 100/OB 102) .....                                   | 2-20       |
| 2.2.4.7  | Bloque de organización de tarea no prioritaria (OB 90).....                                 | 2-22       |
| 2.2.4.8  | Bloques de organización de tratamiento de errores<br>(OB 80 a OB 87 / OB 121 a OB 122)..... | 2-23       |
| 2.2.5    | Tipos de bloques para la programación estructurada.....                                     | 2-25       |
| 2.2.5.1  | Funciones (FC).....   | 2-25       |
| 2.2.5.2  | Bloques de función (FB).....  | 2-25       |
| 2.2.5.3  | Bloques de datos de instancia .....   | 2-28       |
| 2.2.6    | Bloques de datos globales (DB).....   | 2-30       |
| 2.2.6.1  | Bloques de función de sistema (SFB) y funciones del sistema (SFC) .....                     | 2-30       |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>3</b> | <b>Cómo arrancar y utilizar STEP 7 Lite.....</b>   | <b>3-1</b> |
| 3.1      | Inicio de STEP 7 Lite.....   | 3-1        |
| 3.2      | Llamar las funciones de ayuda .....  | 3-2        |
| 3.3      | Interface de usuario y manejo .....  | 3-3        |
| 3.3.1    | Estructura del interface de usuario .....  | 3-3        |
| 3.3.2    | Símbolos de la ventana del proyecto .....  | 3-5        |
| 3.3.3    | Elementos de las ventanas y cuadros de diálogo.....  | 3-6        |
| 3.3.4    | Memoria de sesión .....  | 3-9        |
| 3.3.5    | Cambiar la organización de las ventanas .....  | 3-9        |
| 3.3.6    | Guardar y restablecer la organización de las ventanas.....                                   | 3-10       |
| 3.3.7    | Buscar o reemplazar términos .....   | 3-11       |
| 3.3.8    | Pasos para manejar objetos .....   | 3-13       |
| 3.3.8.1  | Cambiar el nombre de objetos .....   | 3-13       |
| 3.3.8.2  | Desplazar objetos.....   | 3-13       |
| 3.3.8.3  | Borrar objetos.....  | 3-13       |
| 3.4      | Manejo mediante el teclado .....   | 3-14       |
| 3.4.1    | Combinaciones de teclas para comandos de menú .....  | 3-14       |
| 3.4.2    | Combinaciones de teclas para desplazar el puntero del ratón .....                            | 3-17       |
| 3.4.3    | Combinaciones de teclas para seleccionar textos.....   | 3-18       |
| 3.4.4    | Combinaciones de teclas para acceder a la Ayuda en pantalla .....                            | 3-18       |
| 3.4.5    | Combinaciones de teclas para cambiar de una ventana a otra.....                              | 3-19       |
| 3.5      | Asistencia técnica a distancia: TeleService .....  | 3-20       |
| <b>4</b> | <b>Crear y editar proyectos .....</b>  | <b>4-1</b> |
| 4.1      | ¿Qué es un proyecto STEP 7 Lite? .....   | 4-1        |
| 4.2      | Crear proyectos.....   | 4-4        |
| 4.2.1    | Crear un proyecto.....   | 4-4        |
| 4.2.2    | Insertar un programa.....  | 4-4        |
| 4.3      | Elaborar un proyecto.....  | 4-5        |
| 4.3.1    | Aplicar y guardar modificaciones .....   | 4-6        |
| 4.3.2    | Pasos para elaborar proyectos .....  | 4-8        |
| 4.3.2.1  | Copiar un proyecto .....   | 4-8        |
| 4.3.2.2  | Copiar un componente de un proyecto.....   | 4-8        |
| 4.3.2.3  | Configurar el hardware (básico).....   | 4-9        |
| 4.3.2.4  | Crear el software en el proyecto (en principio) .....  | 4-9        |
| 4.4      | Borrar y cambiar el nombre a un proyecto.....  | 4-10       |
| <b>5</b> | <b>Configuración del hardware .....</b>  | <b>5-1</b> |
| 5.1      | Nociones básicas para configurar el hardware con STEP 7 Lite.....                            | 5-1        |
| 5.1.1    | Introducción a la configuración del hardware.....  | 5-1        |
| 5.1.2    | Pasos fundamentales para configurar el hardware .....  | 5-2        |
| 5.1.2.1  | Pasos fundamentales para configurar un equipo .....  | 5-3        |
| 5.1.2.2  | Estructura de la vista 'Configuración HW' .....  | 5-4        |
| 5.1.2.3  | Tabla de configuración como imagen de un bastidor .....                                      | 5-5        |
| 5.1.2.4  | Definir las propiedades de los componentes .....   | 5-6        |
| 5.1.2.5  | Informaciones importantes sobre las reglas de ocupación<br>de los slots y otras reglas ..... | 5-6        |
| 5.2      | Configurar módulos centrales .....   | 5-7        |
| 5.2.1    | Reglas para disponer los módulos (SIMATIC 300).....  | 5-7        |
| 5.2.1.1  | Reglas especiales para el módulo comodín (DM 370 Dummy).....                                 | 5-8        |
| 5.2.1.2  | Reglas especiales para el módulo de simulación digital SIM 374 IN/OUT 16.....                | 5-8        |
| 5.2.2    | Reglas para disponer los módulos (ET 200S y ET 200X) .....                                   | 5-9        |
| 5.2.2.1  | Reglas para disponer módulos en ET 200S .....  | 5-9        |
| 5.2.2.2  | Reglas para disponer módulos en ET 200X .....  | 5-9        |
| 5.2.3    | Pasos para configurar módulos centrales.....   | 5-10       |
| 5.2.3.1  | Vista general: Procedimiento para configurar y parametrizar un equipo .....                  | 5-10       |
| 5.2.3.2  | Elegir un tipo de equipo.....  | 5-10       |
| 5.2.3.3  | Disponer módulos en el bastidor.....   | 5-11       |



|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.2.3.4  | Visualizar la versión del sistema operativo de la CPU<br>en la lista de módulos ..... | 5-12       |
| 5.2.3.5  | Insertar equipos completos C7 (particularidades) .....                                | 5-12       |
| 5.2.3.6  | Definir las propiedades de módulos e interfaces .....                                 | 5-13       |
| 5.2.3.7  | Asignar direcciones .....   | 5-14       |
| 5.2.3.8  | Asignar direcciones de entrada y salida .....   | 5-14       |
| 5.2.3.9  | Consejos para editar configuraciones de equipos .....                                 | 5-15       |
| 5.2.4    | Información importante sobre arrancadores del motor<br>ET 200S (High Feature) .....   | 5-16       |
| 5.2.4.1  | Detectar los estados de la instalación por los valores de la intensidad .....         | 5-16       |
| 5.2.4.2  | Intensidad de bloqueo .....   | 5-16       |
| 5.2.4.3  | Tiempo de bloqueo .....   | 5-16       |
| 5.2.4.4  | Reacción al detectar intensidad cero .....  | 5-17       |
| 5.2.4.5  | Asimetría .....   | 5-17       |
| 5.2.4.6  | Modelo térmico de motor .....   | 5-17       |
| 5.2.4.7  | Tiempo de recuperación .....  | 5-17       |
| 5.2.4.8  | Sinopsis de las posibles acciones del arrancador del motor .....                      | 5-18       |
| 5.2.4.9  | Ocupación del arrancador del motor en la imagen del proceso .....                     | 5-19       |
| 5.3      | Guardar una configuración y comprobar la coherencia .....                             | 5-20       |
| <b>6</b> | <b>Programar bloques .....</b>  | <b>6-1</b> |
| 6.1      | Definir símbolos .....  | 6-1        |
| 6.1.1    | Direccionamiento absoluto y simbólico .....   | 6-1        |
| 6.1.2    | Símbolos globales y locales .....   | 6-3        |
| 6.1.3    | Representación de símbolos globales y locales .....                                   | 6-4        |
| 6.1.4    | Ajustar los operandos preferentes (absolutos/simbólicos) .....                        | 6-4        |
| 6.1.5    | Tabla de símbolos para los símbolos globales .....                                    | 6-6        |
| 6.1.5.1  | Estructura y componentes de la tabla de símbolos .....                                | 6-6        |
| 6.1.5.2  | Direcciones y tipos de datos admisibles en la tabla de símbolos .....                 | 6-8        |
| 6.1.5.3  | Símbolos incompletos y ambiguos en la tabla de símbolos .....                         | 6-9        |
| 6.1.6    | Métodos para introducir símbolos globales .....                                       | 6-10       |
| 6.1.6.1  | Observaciones generales para introducir símbolos .....                                | 6-11       |
| 6.1.6.2  | Introducir símbolos globales en un cuadro de diálogo .....                            | 6-12       |
| 6.1.6.3  | Introducir símbolos globales en la tabla de símbolos .....                            | 6-13       |
| 6.1.6.4  | Exportar e importar tablas de símbolos .....  | 6-14       |
| 6.1.7    | Pasos para editar la tabla de símbolos .....  | 6-14       |
| 6.1.7.1  | Abrir una tabla de símbolos .....   | 6-14       |
| 6.1.7.2  | Definir símbolos individuales .....   | 6-14       |
| 6.1.7.3  | Insertar líneas de símbolos .....   | 6-15       |
| 6.1.7.4  | Borrar líneas de símbolos .....   | 6-15       |
| 6.1.7.5  | Filtrar la tabla de símbolos .....  | 6-16       |
| 6.1.7.6  | Símbolos no utilizados .....  | 6-16       |
| 6.1.7.7  | Operandos sin símbolo .....   | 6-17       |
| 6.1.7.8  | Ordenar la tabla de símbolos .....  | 6-17       |
| 6.1.7.9  | Seleccionar líneas de símbolos .....  | 6-17       |
| 6.1.7.10 | Copiar líneas de símbolos en el portapapeles .....                                    | 6-17       |
| 6.1.7.11 | Guardar una tabla de símbolos .....   | 6-18       |
| 6.1.8    | Pasos para modificar los ajustes de las ventanas .....                                | 6-18       |
| 6.1.8.1  | Mostrar/Ocultar la barra de herramientas .....  | 6-18       |
| 6.1.8.2  | Mostrar/Ocultar la barra de estado .....  | 6-18       |
| 6.1.8.3  | Disposición de la barra de herramientas .....   | 6-18       |
| 6.1.8.4  | Graduar la imagen de una ventana .....  | 6-18       |
| 6.2      | Trabajar con bloques .....  | 6-19       |
| 6.2.1    | Editor de bloques .....   | 6-19       |
| 6.2.2    | Elegir el lenguaje de programación .....  | 6-20       |
| 6.2.2.1  | Lenguajes de programación del editor de bloques .....                                 | 6-20       |
| 6.2.2.2  | Lenguaje de programación KOP (esquema de contactos) .....                             | 6-21       |
| 6.2.2.3  | Lenguaje de programación FUP (diagrama de funciones) .....                            | 6-22       |
| 6.2.2.4  | Lenguaje de programación AWL (lista de instrucciones) .....                           | 6-22       |

|         |  |      |
|---------|--|------|
| 6.2.3   | Crear bloques.....   | 6-23 |
| 6.2.3.1 | Tipos de datos de usuario (UDT).....   | 6-23 |
| 6.2.3.2 | Propiedades de bloques.....  | 6-24 |
| 6.2.3.3 | Activar protección del bloque.....   | 6-26 |
| 6.2.3.4 | Propiedades válidas para los diferentes tipos de bloques.....                                      | 6-27 |
| 6.2.3.5 | Visualizar longitudes de bloques.....  | 6-28 |
| 6.2.3.6 | Comparar bloques.....  | 6-29 |
| 6.2.4   | Trabajar con librerías.....  | 6-31 |
| 6.2.4.1 | Vista general de las librerías de bloques.....   | 6-31 |
| 6.3     | Crear bloques lógicos.....   | 6-32 |
| 6.3.1   | Nociones básicas para crear bloques lógicos.....   | 6-32 |
| 6.3.1.1 | Procedimiento básico para crear bloques lógicos.....   | 6-32 |
| 6.3.1.2 | Preajustes para el editor de programas KOP/FUP/AWL.....  | 6-33 |
| 6.3.1.3 | Instrucciones de las librerías de comandos.....  | 6-33 |
| 6.3.1.4 | Ajustar la visualización del editor de bloques.....  | 6-34 |
| 6.3.2   | Editar la tabla de declaración de variables.....   | 6-36 |
| 6.3.2.1 | Utilización de la declaración de variables en los bloques lógicos.....                             | 6-36 |
| 6.3.2.2 | Interacción entre la tabla de declaración de variables<br>y el área de instrucciones.....          | 6-37 |
| 6.3.2.3 | Estructura de la tabla de declaración de variables.....  | 6-38 |
| 6.3.2.4 | Observaciones generales sobre las tablas de declaración de variables.....                          | 6-39 |
| 6.3.2.5 | Pasos para trabajar con la tabla de declaración de variables.....                                  | 6-40 |
| 6.3.3   | Multiinstancias en la tabla de declaración de variables.....                                       | 6-44 |
| 6.3.3.1 | Utilización de multiinstancias.....  | 6-44 |
| 6.3.3.2 | Reglas para declarar multiinstancias.....  | 6-45 |
| 6.3.3.3 | Introducir la multiinstancia en la tabla de declaración de variables.....                          | 6-45 |
| 6.3.4   | Indicaciones generales para introducir instrucciones y comentarios.....                            | 6-46 |
| 6.3.4.1 | Estructura del área de instrucciones.....  | 6-46 |
| 6.3.4.2 | Procedimiento para introducir instrucciones.....   | 6-47 |
| 6.3.4.3 | Introducir símbolos globales en un programa.....   | 6-48 |
| 6.3.4.4 | Títulos y comentarios de bloques y segmentos.....  | 6-48 |
| 6.3.4.5 | Introducir comentarios de bloques/segmentos.....   | 6-49 |
| 6.3.4.6 | Función de búsqueda de errores en el área de instrucciones.....                                    | 6-50 |
| 6.3.4.7 | Recablear.....   | 6-50 |
| 6.3.5   | Editar instrucciones KOP en el área de instrucciones.....  | 6-51 |
| 6.3.5.1 | Ajustes para el lenguaje de programación KOP.....  | 6-51 |
| 6.3.5.2 | Reglas para introducir operaciones KOP.....  | 6-52 |
| 6.3.5.3 | Interconexiones no admisibles en KOP.....  | 6-54 |
| 6.3.5.4 | Pasos para introducir elementos KOP.....   | 6-55 |
| 6.3.6   | Editar instrucciones FUP en el área de instrucciones.....  | 6-61 |
| 6.3.6.1 | Ajustes para el lenguaje de programación FUP.....  | 6-61 |
| 6.3.6.2 | Reglas para introducir operaciones FUP.....  | 6-62 |
| 6.3.6.3 | Pasos para introducir elementos FUP.....   | 6-64 |
| 6.3.7   | Editar instrucciones AWL en el área de instrucciones.....  | 6-68 |
| 6.3.7.1 | Ajustes para el lenguaje de programación AWL.....  | 6-68 |
| 6.3.7.2 | Reglas para introducir instrucciones AWL.....  | 6-68 |
| 6.3.7.3 | Pasos para introducir instrucciones AWL.....   | 6-69 |
| 6.3.8   | Actualizar llamadas a bloques.....   | 6-71 |
| 6.4     | Crear bloques de datos.....  | 6-72 |
| 6.4.1   | Nociones básicas para crear bloques de datos.....  | 6-72 |
| 6.4.2   | Ver declaración de bloques de datos.....   | 6-73 |
| 6.4.3   | Ver datos de los bloques de datos.....   | 6-74 |
| 6.4.4   | Editar bloques de datos y guardar.....   | 6-75 |
| 6.4.4.1 | Introducir la estructura de los bloques de datos globales.....                                     | 6-75 |
| 6.4.4.2 | Introducir/visualizar la estructura de bloques de datos<br>con FB asociado (DBs de instancia)..... | 6-75 |
| 6.4.4.3 | Introducir la estructura de los tipos de datos de usuario (UDT).....                               | 6-77 |
| 6.4.4.4 | Introducir/visualizar la estructura de bloques de datos con UDT asociado.....                      | 6-77 |
| 6.4.4.5 | Cambiar valores de datos en la vista "Datos".....  | 6-78 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.4.4.6  | Inicializar los valores de datos .....   | 6-79       |
| 6.5      | Visualizar referencias .....   | 6-80       |
| 6.5.1    | Sinopsis de las referencias posibles .....   | 6-80       |
| 6.5.2    | Vista de direcciones .....   | 6-81       |
| 6.5.3    | Lista de referencias cruzadas .....  | 6-81       |
| 6.5.4    | Operandos utilizados.....  | 6-83       |
| 6.5.5    | Estructura del programa.....   | 6-85       |
| 6.5.6    | Trabajar con datos de referencia .....   | 6-90       |
| 6.5.6.1  | Posicionamiento rápido en puntos de aplicación del programa.....                             | 6-90       |
| 6.5.6.2  | Ejemplo para trabajar con los puntos de aplicación .....                                     | 6-91       |
| 6.5.6.3  | Pasos para trabajar con datos de referencia .....  | 6-93       |
| 6.6      | Establecer coherencia del programa y fecha<br>y hora como propiedad del bloque .....         | 6-95       |
| 6.6.1    | Establecer coherencia del programa .....   | 6-95       |
| 6.6.2    | Fecha y hora y conflictos de fecha y hora.....   | 6-96       |
| 6.6.3    | Indicación de fecha y hora de bloques lógicos .....  | 6-97       |
| 6.6.4    | Indicación de fecha y hora de bloques de datos globales .....                                | 6-98       |
| 6.6.5    | Indicación de fecha y hora de bloques de datos de instancia .....                            | 6-98       |
| 6.6.6    | Indicación de fecha y hora de UDTs y DBs derivados de UDTs .....                             | 6-99       |
| 6.6.7    | Evitar errores al llamar bloques .....   | 6-100      |
| 6.6.8    | Indicaciones para modificar el contenido de los registros .....                              | 6-102      |
| <b>7</b> | <b>Establecer enlaces online y ajustar la CPU .....</b>                                      | <b>7-1</b> |
| 7.1      | Establecer enlaces online .....  | 7-1        |
| 7.1.1    | Protección con contraseña para acceder a sistemas de destino.....                            | 7-2        |
| 7.2      | Visualizar y cambiar el estado operativo.....  | 7-3        |
| 7.2.1    | Visualizar y cambiar el estado operativo.....  | 7-3        |
| 7.3      | Visualizar y ajustar la fecha y la hora.....   | 7-3        |
| <b>8</b> | <b>Importar, exportar, guardar como.....</b>   | <b>8-1</b> |
| 8.1      | Importar, exportar, guardar como .....   | 8-1        |
| 8.2      | Guardar proyectos en soportes de datos.....  | 8-2        |
| 8.3      | Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC) .....                          | 8-2        |
| 8.4      | Utilizar una Micro Memory Card como soporte de datos.....                                    | 8-5        |
| 8.5      | Intercambiar datos de proyectos entre STEP 7 Lite y STEP 7 .....                             | 8-6        |
| 8.6      | Exportar datos del proyecto para editores externos .....                                     | 8-8        |
| 8.6.1    | Formato de datos para importar/exportar una tabla de símbolos .....                          | 8-8        |
| 8.6.2    | Gestionar textos en varios idiomas .....   | 8-8        |
| 8.6.2.1  | Tipos de textos gestionados en varios idiomas .....  | 8-10       |
| 8.6.2.2  | Estructura del archivo de exportación.....   | 8-10       |
| 8.6.2.3  | Pasos para gestionar textos en varios idiomas.....   | 8-12       |
| 8.6.2.4  | Consejos para la traducción.....   | 8-14       |
| <b>9</b> | <b>Cargar en la CPU y en la PG .....</b>   | <b>9-1</b> |
| 9.1      | Cargar en la CPU desde la PG .....   | 9-1        |
| 9.1.1    | Requisitos para cargar .....   | 9-1        |
| 9.1.2    | Cargar: qué y cuándo.....  | 9-2        |
| 9.1.3    | Diferencia entre guardar y cargar bloques.....   | 9-3        |
| 9.1.4    | Memorias de carga y de trabajo en la CPU .....   | 9-3        |
| 9.1.5    | Posibilidades de cargar en función de la memoria de carga .....                              | 9-4        |
| 9.1.6    | Cargar bloques y configuración en la CPU y guardar todo<br>en la Memory Card.....            | 9-5        |
| 9.1.6.1  | Recargar bloques en la CPU .....   | 9-5        |
| 9.1.6.2  | Guardar en la EPROM integrada o en la Memory Card S7<br>de la CPU los bloques cargados ..... | 9-6        |
| 9.1.6.3  | Cargar una configuración en un sistema de destino.....                                       | 9-7        |

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| 9.2       | Cargar en la PG desde la CPU .....  | 9-8         |
| 9.2.1     | Retransferir: qué y cuándo .....  | 9-9         |
| 9.2.2     | Cargar objetos desde la CPU en la PG/en el PC .....   | 9-10        |
| 9.2.3     | Procesar bloques cargados en la PG/en el PC .....   | 9-10        |
| 9.2.4     | Editar una configuración de hardware cargada en la PG/en el PC .....                                  | 9-11        |
| 9.3       | Borrar en la CPU .....  | 9-12        |
| 9.3.1     | Borrar las memorias de carga/de trabajo y borrado total de la CPU .....                               | 9-12        |
| 9.3.2     | Borrar bloques sueltos en la CPU .....  | 9-13        |
| 9.3.3     | Borrar la Memory-Card de la CPU .....   | 9-13        |
| 9.4       | Comprimir la memoria de usuario (RAM).....  | 9-14        |
| 9.4.1     | Creación de huecos en la memoria de usuario (RAM) .....   | 9-14        |
| 9.4.2     | Comprimir el contenido de la memoria de una CPU .....   | 9-15        |
| <b>10</b> | <b>Test.....</b>  | <b>10-1</b> |
| 10.1      | Tipos de test disponibles.....  | 10-1        |
| 10.2      | Test con tablas de variables y tablas de forzado permanente.....                                      | 10-1        |
| 10.2.1    | Introducción al test con tablas de variables y tablas<br>de forzado permanente .....                  | 10-1        |
| 10.2.2    | Procedimiento básico para observar y forzar con tablas de variables .....                             | 10-2        |
| 10.2.3    | Procedimiento básico para observar y forzar permanentemente<br>con tablas de variables.....           | 10-2        |
| 10.2.4    | Editar y guardar tablas de variables y de forzado permanente .....                                    | 10-3        |
| 10.2.4.1  | Crear y abrir una tabla de variables .....  | 10-3        |
| 10.2.4.2  | Crear y abrir una tabla de forzado permanente .....   | 10-3        |
| 10.2.4.3  | Copiar/duplicar tablas de variables .....   | 10-4        |
| 10.2.4.4  | Copiar/duplicar tablas de forzado permanente .....  | 10-5        |
| 10.2.4.5  | Guardar una tabla de variables .....  | 10-6        |
| 10.2.4.6  | Guardar una tabla de forzado permanente .....   | 10-6        |
| 10.2.5    | Introducir variables en tablas de variables y de forzado permanente .....                             | 10-7        |
| 10.2.5.1  | Insertar operandos o símbolos en una tabla de variables .....   | 10-7        |
| 10.2.5.2  | Insertar operandos o símbolos en una tabla de forzado permanente .....                                | 10-8        |
| 10.2.5.3  | Insertar un área de operandos conexos en una tabla de variables.....                                  | 10-9        |
| 10.2.5.4  | Insertar un área de operandos conexos en una tabla<br>de forzado permanente.....                      | 10-10       |
| 10.2.5.5  | Valores máximos para introducir los valores de los temporizadores.....                                | 10-10       |
| 10.2.5.6  | Valores máximos para introducir los valores de los contadores.....                                    | 10-11       |
| 10.2.5.7  | Ejemplos.....   | 10-12       |
| 10.2.6    | Editar variables en tablas de variables y de forzado permanente .....                                 | 10-16       |
| 10.2.6.1  | Definir el formato de visualización .....   | 10-16       |
| 10.2.6.2  | Cortar las áreas seleccionadas en el portapapeles .....   | 10-16       |
| 10.2.6.3  | Insertar áreas del portapapeles en la tabla de variables<br>o en la tabla de forzado permanente ..... | 10-16       |
| 10.2.6.4  | Copiar las áreas seleccionadas en el portapapeles .....   | 10-16       |
| 10.2.7    | Observación de variables.....   | 10-17       |
| 10.2.7.1  | Introducción a la observación de variables .....  | 10-17       |
| 10.2.7.2  | Ajustar el modo de observación.....   | 10-17       |
| 10.2.7.3  | Observar variables .....  | 10-18       |
| 10.2.7.4  | Observar variables una sola vez y de inmediato .....  | 10-19       |
| 10.2.8    | Forzado de variables.....   | 10-20       |
| 10.2.8.1  | Introducción al forzado de variables .....  | 10-20       |
| 10.2.8.2  | Ajustar el modo de forzado .....  | 10-20       |
| 10.2.8.3  | Forzar variables.....   | 10-22       |
| 10.2.8.4  | Forzar variables de inmediato.....  | 10-22       |
| 10.2.8.5  | Forzar: iniciar CPU en STOP con valores propios.....  | 10-22       |
| 10.2.8.6  | Forzar las salidas periféricas con la CPU en STOP .....   | 10-23       |
| 10.2.9    | Forzado permanente de variables .....   | 10-24       |
| 10.2.9.1  | Introducción al forzado permanente de variables .....   | 10-24       |
| 10.2.9.2  | Reglas de seguridad para el forzado permanente de variables .....                                     | 10-25       |
| 10.2.9.3  | Mostrar los valores forzados permanentemente por la CPU .....   | 10-25       |

|           |  |             |
|-----------|--|-------------|
| 10.2.9.4  | Forzar valores permanentemente .....   | 10-25       |
| 10.2.9.5  | Eliminar el forzado permanente de los valores .....                                    | 10-26       |
| 10.2.9.6  | Diferencias entre el forzado normal y el forzado permanente .....                      | 10-26       |
| 10.3      | Test con el estado del programa .....  | 10-27       |
| 10.3.1    | Test con el estado del programa .....  | 10-27       |
| 10.3.2    | Visualización del estado de programas .....  | 10-28       |
| 10.3.3    | Observar el estado de bloques de datos .....   | 10-29       |
| 10.3.4    | Pasos para probar el programa en el status .....                                       | 10-30       |
| 10.3.4.1  | Definir la visualización del estado del programa .....                                 | 10-30       |
| 10.3.4.2  | Definir el entorno de llamada del bloque .....   | 10-31       |
| 10.3.4.3  | Definir el modo de funcionamiento para el test .....                                   | 10-32       |
| 10.3.4.4  | Forzar variables en el estado del programa .....                                       | 10-33       |
| 10.3.4.5  | Activar y desactivar el test con el estado del programa .....                          | 10-33       |
| <b>11</b> | <b>Diagnóstico .....</b>   | <b>11-1</b> |
| 11.1      | Funciones de diagnóstico .....   | 11-1        |
| 11.2      | Diagnóstico del hardware y búsqueda de errores .....                                   | 11-2        |
| 11.3      | Comparación de la configuración "online/offline/física" .....                          | 11-2        |
| 11.4      | Estructura de la vista 'Comparación HW' .....  | 11-4        |
| 11.5      | Localizar módulos defectuosos .....  | 11-5        |
| 11.6      | Estructura de la vista "Diagnóstico HW" .....  | 11-6        |
| 11.7      | Información del módulo .....   | 11-7        |
| 11.7.1    | Llamar la información del módulo .....   | 11-7        |
| 11.7.2    | Funciones de la información del módulo .....   | 11-9        |
| 11.7.3    | Funciones de información en la información del módulo según<br>el tipo de módulo ..... | 11-11       |
| 11.8      | Diagnóstico en el estado operativo STOP .....  | 11-12       |
| 11.8.1    | Procedimiento básico para averiguar la causa de un STOP .....                          | 11-12       |
| 11.8.2    | Contenido de las pilas en estado operativo STOP .....                                  | 11-12       |
| 11.8.3    | Abrir el bloque de una entrada del búfer de diagnóstico<br>o de una pila STACK .....   | 11-14       |
| 11.8.3.1  | Abrir el bloque correspondiente a una entrada en el búfer de diagnóstico .....         | 11-14       |
| 11.8.3.2  | Abrir un bloque de la lista BSTACK .....   | 11-15       |
| 11.8.3.3  | Abrir un bloque de la lista USTACK .....   | 11-15       |
| 11.9      | Control de los tiempos de ciclo para evitar errores de tiempo .....                    | 11-16       |
| 11.9.1    | Control de los tiempos de ciclo para evitar errores de tiempo .....                    | 11-16       |
| 11.10     | Transmisión de informaciones de diagnóstico .....                                      | 11-17       |
| 11.10.1   | Transmisión de informaciones de diagnóstico .....                                      | 11-17       |
| 11.10.2   | Lista de estado del sistema (SZL) .....  | 11-18       |
| 11.10.3   | Enviar avisos de diagnóstico personalizados .....                                      | 11-20       |
| 11.11     | Medidas en el programa para tratar fallos .....  | 11-21       |
| 11.11.1   | Evaluar el parámetro de salida RET_VAL .....   | 11-22       |
| 11.11.2   | OBs de error para reaccionar a errores detectados .....                                | 11-23       |
| 11.11.3   | Insertar valores de sustitución al detectar errores .....                              | 11-26       |
| 11.11.4   | Error de tiempo (OB 80) .....  | 11-28       |
| 11.11.5   | Fallo de alimentación (OB 81) .....  | 11-29       |
| 11.11.6   | Alarma de diagnóstico (OB 82) .....  | 11-30       |
| 11.11.7   | Error de hardware CPU (OB 84) .....  | 11-31       |
| 11.11.8   | Error de ejecución del programa (OB 85) .....  | 11-31       |
| 11.11.9   | Fallo en el bastidor (OB 86) .....   | 11-32       |
| 11.11.10  | Error de comunicación (OB 87) .....  | 11-33       |
| 11.11.11  | Error de programación (OB 121) .....   | 11-34       |
| 11.11.12  | Error de acceso a la periferia (OB 122) .....  | 11-34       |

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| <b>12</b> | <b>Imprimir una documentación del proyecto.....</b>   | <b>12-1</b> |
| 12.1      | Vista general de la documentación del proyecto .....  | 12-1        |
| 12.2      | Diseñar la documentación del proyecto .....   | 12-3        |
| 12.3      | Objetos de impresión .....  | 12-5        |
| 12.4      | Establecer opciones, fuentes y diseño de página.....  | 12-7        |
| 12.5      | Definir y utilizar plantillas.....  | 12-10       |
| 12.6      | Imprimir la documentación del proyecto .....  | 12-13       |
| <b>13</b> | <b>Consejos y trucos.....</b>   | <b>13-1</b> |
| 13.1      | Sustituir módulos en la configuración de hardware .....   | 13-1        |
| 13.2      | Test con la tabla de variables .....  | 13-1        |
| 13.3      | Trabajar en la PG/en el PC sin proyecto original.....   | 13-2        |
| <b>A</b>  | <b>Anexo.....</b>   | <b>A-1</b>  |
| A.1       | Estados operativos.....   | A-1         |
| A.1.1     | Estados operativos y cambios de estado.....   | A-1         |
| A.1.2     | Estado operativo STOP.....  | A-4         |
| A.1.3     | Estado operativo ARRANQUE.....  | A-4         |
| A.1.4     | Estado operativo RUN.....   | A-9         |
| A.1.5     | Estado operativo PARADA.....  | A-11        |
| A.2       | Áreas de memoria de las CPUs S7 .....   | A-12        |
| A.2.1     | Subdivisión de la memoria en áreas .....  | A-12        |
| A.2.2     | Memorias de carga y de trabajo.....   | A-13        |
| A.2.3     | Memoria de sistema .....  | A-15        |
| A.2.3.1   | Uso de las áreas de memoria del sistema .....   | A-15        |
| A.2.3.2   | Imagen del proceso de las entradas y salidas (E/S).....   | A-17        |
| A.2.3.3   | Pila de datos locales .....   | A-18        |
| A.2.3.4   | Pila de interrupción (USTACK) .....   | A-19        |
| A.2.3.5   | Pila de bloques (BSTACK) .....  | A-20        |
| A.2.3.6   | Búfer de diagnóstico.....   | A-21        |
| A.2.3.7   | Evaluación del búfer de diagnóstico .....   | A-21        |
| A.2.3.8   | Áreas de memoria remanentes de CPUs S7 300 .....  | A-23        |
| A.3       | Tipos de datos y de parámetros.....   | A-26        |
| A.3.1     | Introducción a los tipos de datos y de parámetros .....   | A-26        |
| A.3.2     | Tipos de datos simples.....   | A-27        |
| A.3.2.1   | Formato del tipo de datos INT (enteros de 16 bits) .....  | A-28        |
| A.3.2.2   | Formato del tipo de datos DINT (enteros de 32 bits) .....   | A-28        |
| A.3.2.3   | Formato del tipo de datos REAL (números en coma flotante).....                                      | A-29        |
| A.3.2.4   | Formato del tipo de dato WORD .....   | A-33        |
| A.3.2.5   | Formato del tipo de dato DWORD .....  | A-33        |
| A.3.2.6   | Formato de los tipos de datos WORD y DWORD<br>en los números decimales codificados en binario ..... | A-34        |
| A.3.2.7   | Formato del tipo de datos S5TIME (intervalo) .....  | A-35        |
| A.3.2.8   | Formato del tipo de dato TIME.....  | A-36        |
| A.3.3     | Tipos de datos compuestos .....   | A-37        |
| A.3.3.1   | Formato del tipo de datos DATE_AND_TIME (fecha y hora) .....  | A-38        |
| A.3.3.2   | Formato del tipo de datos STRING .....  | A-39        |
| A.3.3.3   | Formato del tipo de datos ARRAY .....   | A-40        |
| A.3.3.4   | Formato del tipo de datos STRUCT .....  | A-41        |
| A.3.3.5   | Utilizar tipos de datos compuestos .....  | A-42        |
| A.3.3.6   | Uso de arrays para acceder a los datos .....  | A-43        |
| A.3.3.7   | Uso de estructuras para acceder a los datos .....   | A-46        |
| A.3.3.8   | Uso de tipos de datos de usuario para acceder a los datos .....                                     | A-48        |
| A.3.4     | Tipos de parámetros .....   | A-50        |
| A.3.4.1   | Formato de los tipos de parámetros BLOCK, COUNTER, TIMER .....                                      | A-51        |
| A.3.4.2   | Formato del tipo de parámetro POINTER.....  | A-52        |
| A.3.4.3   | Uso del tipo de parámetro POINTER .....   | A-53        |
| A.3.4.4   | Bloque para modificar el puntero .....  | A-54        |

|         |   |       |
|---------|---|-------|
| A.3.4.5 | Formato del tipo de parámetro ANY .....   | A-57  |
| A.3.4.6 | Uso del tipo de parámetro ANY .....   | A-60  |
| A.3.4.7 | Asignar tipos de datos a los datos locales de bloques lógicos .....                               | A-63  |
| A.3.4.8 | Tipos de datos admisibles al transferir parámetros .....  | A-65  |
| A.3.4.9 | Transferencia a parámetros IN_OUT de un FB .....  | A-70  |
| A.4     | Programas de ejemplo .....  | A-70  |
| A.4.1   | Proyectos y programas de ejemplo.....   | A-70  |
| A.4.2   | Ejemplo de enmascarar y desenmascarar eventos de errores síncronos.....                           | A-71  |
| A.4.3   | Ejemplo de bloquear y habilitar eventos de alarma<br>y de error asíncrono (SFC 39 y 40).....      | A-75  |
| A.4.4   | Ejemplo del tratamiento retardado de eventos de alarma<br>y de error asíncrono (SFC 41 y 42)..... | A-76  |
| A.4.5   | Programa de ejemplo para un proceso de mezcla industrial .....                                    | A-77  |
| A.4.5.1 | Programa de ejemplo para un proceso de mezcla industrial.....                                     | A-77  |
| A.4.5.2 | Definir bloques lógicos .....   | A-79  |
| A.4.5.3 | Asignar nombres simbólicos .....  | A-80  |
| A.4.5.4 | Crear el FB para el motor.....  | A-82  |
| A.4.5.5 | Crear la FC para las válvulas.....  | A-86  |
| A.4.5.6 | Crear el OB 1 .....   | A-88  |
| A.4.6   | Ejemplo de aplicación de las alarmas horarias.....  | A-94  |
| A.4.6.1 | Estructura del programa de usuario "Alarmas horarias".....  | A-94  |
| A.4.6.2 | FC 12.....  | A-96  |
| A.4.6.3 | OB 10 .....   | A-98  |
| A.4.6.4 | OB 1 y OB 80 .....  | A-100 |
| A.4.7   | Ejemplo de aplicación de las alarmas de retardo .....   | A-101 |
| A.4.7.1 | Estructura del programa de usuario "Alarmas de retardo" .....                                     | A-101 |
| A.4.7.2 | OB 20 .....   | A-103 |
| A.4.7.3 | OB 1 .....  | A-104 |
| A.5     | Acceso a las áreas de datos del proceso y de la periferia.....                                    | A-106 |
| A.5.1   | Acceso al área de datos de proceso.....   | A-106 |
| A.5.2   | Acceso al área de datos de periferia.....   | A-107 |
| A.6     | Ajustar el comportamiento del sistema .....   | A-109 |
| A.6.1   | Ajustar el comportamiento del sistema .....   | A-109 |
| A.6.2   | Modificar el comportamiento y las propiedades de los módulos .....                                | A-109 |
| A.6.3   | Aplicación de las funciones de reloj .....  | A-111 |
| A.6.4   | Uso de marcas de ciclo y temporizadores .....   | A-112 |

## Índice alfabético





# **1        Presentación del producto e instalación**

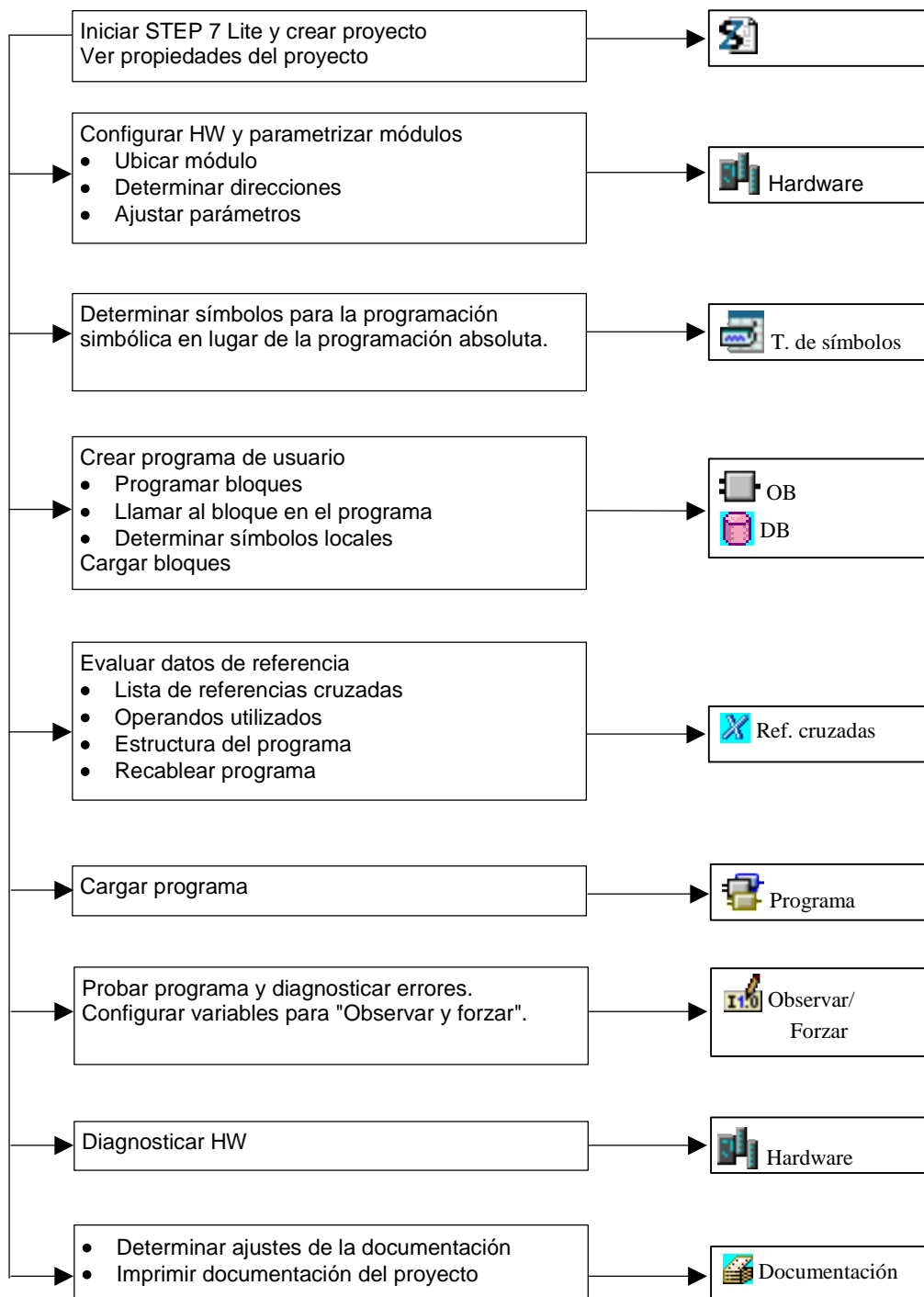
## **1.1        Guía de orientación para STEP 7 Lite**

### **Hardware compatible**

STEP 7 Lite es el paquete de software para la configuración y la programación de sistemas de automatización SIMATIC de las familias S7-300 y C7, así como de las familias ET 200X y ET 200S (stand alone).

### **Pasos para una solución de automatización**

Durante la creación de una solución de automatización con STEP 7 Lite surgen diversas tareas. La siguiente figura contiene las tareas que se ejecutan en la mayoría de los proyectos, ordenadas en forma de guía de orientación para ilustrar el procedimiento con ejemplos.



### Breve descripción de los diversos pasos:

- **Instalación y autorización**  
Instale STEP 7 Lite durante la primera aplicación y transfiera la autorización del disquete al disco duro (consulte también Instalar STEP 7 Lite y Autorización).
- **Diseño de la estructura del programa**  
Las tareas descritas durante el diseño del autómatas se transforman en una estructura de programa con los bloques que STEP 7 Lite haya puesto a su disposición (consulte también Bloques en el programa de usuario).
- **Inicio de STEP 7 Lite**  
STEP 7 Lite se inicia desde el entorno de Windows (consulte también Inicio de STEP 7 Lite).
- **Creación de un proyecto**  
Un proyecto es como una carpeta en la que todos los datos se almacenan por orden jerárquico y están disponibles en cualquier momento. Una vez que se ha creado un proyecto, los demás trabajos se ejecutan en este proyecto (consulte también Estructura del proyecto).
- **Establecimiento del equipo**  
Al establecer el equipo se determina el autómatas: p. ej., SIMATIC 300.
- **Configuración del hardware**  
Durante la configuración se determina qué módulos se deben utilizar para su solución de automatización y a través de qué direcciones se debe acceder a los módulos desde el programa de usuario. Además, se pueden ajustar las propiedades de los módulos mediante una serie de parámetros (consulte también Manejo básico al configurar el hardware).
- **Definición de símbolos**  
En lugar de direcciones, puede definir símbolos locales o globales con una designación autoexplicativa en una tabla de símbolos para utilizarlos después en su programa (consulte también Abrir una tabla de símbolos).
- **Creación de un programa**  
Con uno de los lenguajes de programación disponibles se crea un programa y se guarda en forma de bloques (consulte también Procedimiento básico para crear bloques lógicos).
- **Evaluación de datos de referencia**  
Puede servirse de estos datos de referencia para facilitar la comprobación y la modificación de su programa (consulte también Sinopsis de los datos de referencia posibles).
- **Carga de programas en la CPU**  
Una vez concluida la configuración, la parametrización y la creación del programa podrá transferir a la CPU el programa completo o bloques individuales (consulte también Requisitos para cargar). La CPU ya contiene el sistema operativo.
- **Comprobación de programas**  
Para realizar una comprobación, tiene la posibilidad de visualizar valores de variables desde su programa de usuario o desde una CPU, asignar estos valores y crear una tabla de variables para las variables que desee forzar o visualizar (consulte también Introducción al test con tablas de variables y tablas de forzado permanente).
- **Vigilancia del funcionamiento, diagnóstico del hardware**  
Puede averiguar la causa de la avería de un módulo visualizando la información online relativa a dicho módulo. La causa de la avería en el curso de un programa se averigua con ayuda del búfer de diagnóstico y el contenido de las pilas. Además, puede

comprobar si un programa se puede ejecutar en una CPU concreta (consulte también Diagnóstico del hardware y visualización del estado del módulo).

- Impresión

## **Lenguajes de programación**

Los lenguajes de programación SIMATIC integrados en STEP 7 Lite cumplen la norma DIN EN 6.1131-3.

- KOP (esquema de contactos) es un lenguaje de programación gráfico. La sintaxis de las instrucciones se parece a un esquema eléctrico. KOP permite realizar un seguimiento sencillo del flujo de señales entre las barras de alimentación a través de contactos, elementos complejos y bobinas.
- AWL (lista de instrucciones) es un lenguaje de programación textual a nivel de máquina. Si se programa un programa con AWL, las diferentes instrucciones se corresponderán con los pasos que sigue la CPU para procesar dicho programa. Para facilitar la programación, se ha ampliado el AWL mediante algunas construcciones en lenguaje de alto nivel (como por ejemplo accesos estructurados a los datos y parámetros de bloques).
- FUP (Diagrama de funciones) es un lenguaje de programación gráfico que utiliza para representar la lógica los conocidos cuadros lógicos del álgebra booleana. Además, permite representar directamente funciones complejas (como por ejemplo funciones matemáticas) en relación con los cuadros lógicos.

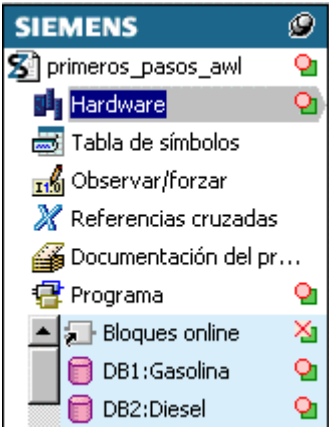
## 1.2 Ventana del proyecto y vistas en STEP 7 Lite

### Ventana del proyecto y vistas

Si ha iniciado STEP 7 Lite encontrará en la parte izquierda de la ventana la ventana del proyecto.

Se puede acceder a todos los objetos (p. ej. el programa) y funciones centralizados (p. ej. Observar y forzar) en STEP 7 Lite a través de la ventana del proyecto.

Si hace clic en la ficha "CPU Online" que se encuentra en el margen inferior de la ventana del proyecto al lado de la ficha "Proyecto", podrá ver los objetos en la CPU (consulte también Cambiar a CPU Online).

| Imagen de la ventana del proyecto (proyecto)                                       | Consultar explicaciones  |
|--|--|
|  | Proyecto<br>Hardware<br>Tabla de símbolos<br>Forzar y observar<br>Referencias cruzadas<br><br>Documentación del proyecto<br>Programa<br>Bloques<br>Símbolos de la ventana del proyecto<br>Importar, exportar, guardar como |

Si hace doble clic sobre un elemento de la ventana del proyecto, se abre en el área de trabajo una ventana con una o varias vistas. Si alguno de los elementos dispone de más de una vista, puede cambiar de una a otra a través de las fichas que se encuentran en la parte inferior de la ventana.

### Ejemplo

El elemento "Hardware" dispone de las vistas "Configuración HW", "Comparación HW" y "Diagnóstico HW".

## Proyecto

El nombre predeterminado "Nuevo proyecto" puede modificarse con ayuda de los comandos **Archivo > Guardar** o **Guardar como**.

| Vistas posibles    | Significado   | Consulte también                  |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| Vista del proyecto | Configuración de hardware y vista general de todos los bloques en el proyecto con indicación de las propiedades, como por ejemplo, símbolo de bloques, tamaño, lenguaje de creación, etc. | Bloques en el programa de usuario |

## Hardware

No se puede modificar la denominación predeterminada de la ventana del proyecto.

| Vistas posibles   | Significado  | Consulte también   |
|-------------------|--|--|
| Comparación HW    | Para la comparación entre la configuración configurada y la configuración cargada en la CPU; visualización de las diferencias (p. ej. diferente tipo de módulo o módulos no disponibles) | Comparación entre configuración cargada y configuración configurada                    |
| Configuración HW  | Para la disposición de módulos de un catálogo en bastidores y la parametrización de módulos.   | Introducción a la configuración del hardware<br>Definir propiedades de los componentes |
| Diagnóstico de HW | Para la visualización de los estados de los módulos; en esta vista pueden consultarse datos de diagnóstico detallados.   | Diagnóstico del hardware y búsqueda de errores   |

## Tabla de símbolos

No se puede modificar la denominación predeterminada de la ventana del proyecto.

| Vistas posibles   | Significado   | Consulte también                         |
|-------------------|---|--|
| Tabla de símbolos | Para la visualización y edición de símbolos globales para bloques y operandos | Tabla de símbolos para símbolos globales |

## Observar/forzar

No se puede modificar la denominación predeterminada de la ventana del proyecto.

| Vistas posibles    | Significado   | Consulte también  |
|--------------------|---|---|
| Observar/forzar    | Para la observación del estado de los operandos en una tabla de variables, así como para el forzado de operandos. | Introducción a la observación de variables<br>Introducción al forzado normal de variables |
| Forzado permanente | Para el forzado permanente de operandos y para borrar peticiones de forzado permanente.                           | Introducción al forzado permanente de variables   |

## Referencias cruzadas

No se puede modificar la denominación predeterminada de la ventana del proyecto.

| Vistas posibles               | Significado  | Consulte también                           |
|-------------------------------|--|--|
| Lista de referencias cruzadas | Muestra para todos los operandos utilizados en qué bloques y en que ubicación se están utilizando. | Lista de referencias cruzadas<br>Recablear |
| Operandos utilizados          | Muestra qué operandos disponen de qué acceso (acceso de bit, byte, palabra o doble palabra).       | Operandos utilizados                       |
| Estructura del programa       | Muestra gráficamente todos los bloques existentes y la jerarquía de llamada entre los bloques.     | Estructura del programa                    |

## Documentación del proyecto

No se puede modificar la denominación predeterminada de la ventana del proyecto.

| Vistas posibles            | Significado   | Consulte también                               |
|----------------------------|---|--|
| Documentación del proyecto | Para la generación de documentación del proyecto; objetos de impresión como p. ej. referencias cruzadas o tablas de símbolos; los modelos de documentación se pueden convertir o ajustar el diseño de página. | Vista general de la documentación del proyecto |

## Programa

No se puede modificar el nombre predeterminado que se indica en la ventana del proyecto.

| Vistas posibles | Significado   | Consulte también  |
|-----------------|---|---|
| Vista general   | Vista general de todos los bloques en el proyecto con indicación de las propiedades, como por ejemplo, símbolo de bloques, tamaño, lenguaje de creación, etc. | Bloques en el programa de usuario<br>Establecer coherencia del programa |

## Bloques

La denominación que se encuentra en la ventana del proyecto es el resultado de combinar el tipo de bloque y el número de bloque que usted mismo le ha asignado en el momento de su creación.

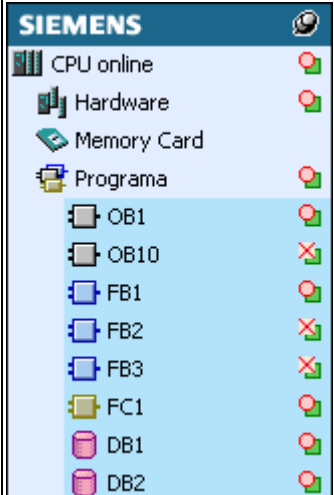
| Vistas posibles   | Significado  | Consulte también   |
|-------------------|--|--|
| Editor de bloques | Editor con áreas de declaraciones e instrucciones para la creación del programa dentro del bloque seleccionado.  | Editor de bloques<br>Editar instrucciones AWL en el área de instrucciones<br>Editar instrucciones FUP en el área de instrucciones<br>Editar instrucciones KOP en el área de instrucciones<br>Test con el estado del programa |
| Propiedades       | Para la visualización de propiedades de bloque, como nombre, longitud, cantidad de memoria que requiere, etc. y para la introducir/modificar el símbolo, diversos comentarios y atributos de bloque. | Propiedades del bloque<br>Ajustar las propiedades de bloques   |

## Cambiar a "CPU online"

La propia ventana del proyecto puede conmutarse. En el margen inferior de la ventana del proyecto puede conmutar a la ficha "CPU online" para poder acceder a los contenidos de la CPU (bloques y configuración de hardware cargados), a la Memory Card o a la Micro Memory Card (MMC) de la CPU. Esta vista tiene fondo de color (al contrario que la ventana del proyecto "offline").

En la vista "CPU online" no es posible realizar modificaciones.

Ejemplo:

| Vista "CPU online"  | Consultar explicaciones  |
|---|--|
|  | <p>Particularidades:</p> <p>Los símbolos que se encuentran en el margen derecho de la vista online simbolizan, p. ej. coincidencias o diferencias entre objetos offline y objetos online (p. ej. configuración de programa o configuración HW).</p> <p>Si se han guardado bloques en el proyecto que, sin embargo, no se guardaron en la CPU, aparece el símbolo "Bloques offline".</p> <p>Hardware</p> <p>Información importante sobre las Micro Memory Cards (MMC)</p> <p>Programa</p> <p>Bloques</p> <p>Símbolos de la ventana del proyecto</p> <p>Requisitos para cargar</p> <p>Trabajar en la PG/en el PC sin proyecto original</p> |



## 1.3 Ayuda y documentación de STEP 7 Lite

Dispone de la documentación de STEP 7 Lite en forma de ayuda en pantalla. La ayuda en pantalla se divide en dos partes:

- Puede acceder a la ayuda y a las indicaciones generales sobre la funcionalidad contextual a través del botón de ayuda y de las teclas Mayús. + F1.
- Los contenidos generales de la ayuda en pantalla están basados en el formato HTML; para acceder a ellos utilice el comando de menú **Ayuda > Ayuda de STEP 7 Lite**.

Además de la ayuda en pantalla dispone también de manuales electrónicos en formato PDF. Puede acceder a estos manuales a través de la barra de tareas que se encuentra bajo **Inicio > Simatic > Documentación**.

Además, puede pedir a su representante de Siemens, como es habitual, la documentación impresa en forma de manual.

Para más información relativa a la utilización de la documentación, consulte el capítulo "Indicaciones relativas a la documentación" que se encuentra en el archivo LEAME.WRI del CD de STEP 7 Lite. Este archivo contendrá también las posibles modificaciones de la ayuda en pantalla y de los manuales electrónicos que se hayan podido realizar después de finalizada la redacción de la ayuda o de los manuales.

## 1.4 Instalación

### 1.4.1 Automation License Manager

#### 1.4.1.1 Autorización de utilización con el Automation License Manager

##### Automation Licence Manager

Para la utilización del software de programación STEP 7 Lite se requiere una clave de licencia (autorización de utilización) específica para del producto, cuya instalación se ejecuta a partir de la versión 3.0 de STEP 7 Lite con el Automation License Manager.

El Automation License Manager es un producto de software de Siemens AG. Se utiliza en todos los sistemas para el procesamiento de claves de licencia (representantes técnicos de licencias).

El Automation License Manager puede encontrarse:

- En el soporte de instalación del producto de software para el que se requiere una clave de licencia o
- En un soporte de instalación separado o
- En las páginas de Internet de A&D Customer Support de Siemens AG como WebDownload.

En el Automation License Manager se ha integrado una ayuda en pantalla, a la que puede acceder contextualmente tras la instalación pulsando la tecla F1 o a través del comando de menú **Ayuda > Ayuda sobre License Manager**. En esta ayuda encontrará la información detallada sobre la funcionalidad y la manipulación del Automation License Managers.

##### Licencias

Para la utilización de paquetes de software de STEP 7 Lite protegidos con licencia se requieren licencias. Una licencia se otorga a modo de derecho a la utilización de productos. Los representantes de este derecho son:

- El CoL (**C**ertificate **o**f **L**icense) y
- La clave de licencia.

##### Certificate of License (CoL)

El "Certificate of License" (certificado de licencia) suministrado con el producto es la prueba jurídica el derecho de utilización. El producto correspondiente sólo puede utilizarlo el propietario del CoL o personas autorizadas.

## Claves de licencia

La clave de licencia es el representante técnico de una licencia (sello de licencia electrónico).

Para cada software protegido por licencia SIEMENS AG otorga una clave de licencia. Sólo si al abrir el software se detecta una clave de licencia válida podrá utilizarse el software correspondiente de acuerdo con las condiciones de licencia y de utilización relacionadas con la licencia en cuestión.

---

### Notas

- Puede utilizar el software básico de STEP 7 Lite sin clave de licencia para familiarizarse con la interfaz de usuario y con sus funciones.
  - El uso ilimitado bajo la consideración de las determinaciones jurídicas de la licencia sólo es posible con una clave de licencia instalada.
  - Si **no** ha instalado la clave de licencia le aparecerá regularmente un aviso que le solicitará la instalación de la clave.
- 

Las claves de licencia pueden guardarse y transferirse a soportes individuales de la siguiente manera:

- En disquetes de claves de licencia,
- En discos duros locales y
- En memorias de disco duro de ordenadores y de redes

Si se han instalado productos de software para los que no se dispone de licencia, puede conocer qué licencia necesita y después adquirirla.

Encontrará información detallada sobre la manipulación de claves de licencia en la ayuda en pantalla sobre el Automation License Manager.

## Tipos de licencia

Para productos de software de Siemens AG se distingue entre los siguientes tipos de licencia orientadas a la aplicación. El comportamiento del software depende de las claves de licencia de los diferentes tipos de licencia. El tipo de utilización depende a su vez del correspondiente Certificate of License.

| Tipo de licencia | Descripción   |
|------------------|---|
| Single License   | La utilización del software es ilimitada en tiempo y es posible en cualquier ordenador.   |
| Floating License | Derecho de utilización temporalmente ilimitada sujeta a la utilización en red ("remote") de un software.  |
| Trial License    | El uso del software está limitado a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Una validez máxima de 14 días,</li><li>• Un número determinado de días a partir de la primera utilización,</li><li>• El uso para pruebas y para validación (exclusión de responsabilidades).</li></ul>   |
| Upgrade License  | Para una actualización pueden ser necesarios determinados requisitos en cuanto al estado del sistema: <ul style="list-style-type: none"><li>• Con una licencia de actualización puede convertirse la licencia de una antigua versión x a una versión &gt;x+....</li><li>• Una actualización puede ser necesaria p.ej. por la ampliación del equipamiento.</li></ul> |

### 1.4.1.2 Instalar el Automation Licence Manager

El Automation License Manager se instala con un programa de instalación MSI. El software de instalación del Automation License Manager puede encontrarse en el CD de STEP 7 Lite.

Puede instalar el Automation License Manager junto con STEP 7 Lite o hacerlo posteriormente.

---

#### Notas

- Consulte información detallada sobre el procedimiento de instalación del Automation License Manager en el archivo Léame.wri actual.
  - En la ayuda en pantalla sobre Automation License Manager encontrará toda la información necesaria sobre la funcionalidad y la manipulación de claves de licencia.
-

## Instalar claves de licencia posteriormente

Si abre el software STEP 7 Lite sin disponer de una clave de licencia, aparecerá el aviso correspondiente.

---

### Notas

- Puede utilizar el software básico de STEP 7 Lite sin clave de licencia para familiarizarse con la interfaz de usuario y con sus funciones.
  - El uso ilimitado bajo la consideración de las determinaciones jurídicas de la licencia sólo es posible con una clave de licencia instalada.
  - Si **no** ha instalado la clave de licencia le aparecerá regularmente un aviso que le solicitará la instalación de la clave.
- 

Para instalar la clave de licencia posteriormente dispone de las siguientes posibilidades:

- Instalar las claves de licencia desde disquetes
- Instalar las claves de licencia a través de WebDownload (es necesaria una solicitud previa)
- Utilizando las claves de Floating License disponibles en la red.

Encontrará información detallada sobre el procedimiento en la ayuda en pantalla sobre el Automation License Manager, a la que puede acceder tras la instalación pulsando la tecla F1 o con el comando de menú **Ayuda > Ayuda sobre el License Manager**.

---

### Notas

- Las claves de licencia sólo funcionarán en Windows 2000/XP si se encuentran en un soporte de disco duro con acceso de escritura.
  - Las Floating Licenses también puede utilizarse a través de una red, es decir en modo "remote".
-

### 1.4.1.3 Reglas para la manipulación de claves de licencia



---

#### **Cuidado**

Tenga en cuenta las indicaciones sobre la manipulación de claves de licencia especificadas en la ayuda en pantalla referente al Automation License Manager así como en el archivo Léame.wri de STEP 7 Lite que encontrará en el CD-ROM. Si no las observa es posible que pierda las claves de licencia de forma irrecuperable.

---

La ayuda en pantalla referente al Automation License Manager se puede abrir contextualmente pulsando la tecla F1 o con el comando de menú **Ayuda > Ayuda sobre el Automation License Manager**.

En esta ayuda encontrará toda la información necesaria sobre la funcionalidad y la manipulación de las claves de licencia.

## 1.4.2 Instalar STEP 7 Lite

STEP 7 Lite contiene un programa que efectúa la instalación automáticamente. En la pantalla van apareciendo instrucciones que le conducirán paso a paso por todo el proceso de instalación. Dicho programa se inicia de la forma usual en Windows para instalar software.

Las principales fases de la instalación son:

- copiar los datos en el sistema de origen,
- introducir el nº de identificación,
- instalar los drivers para la comunicación e
- instalar la autorización (opcional en este momento).

### Requisitos de instalación

- El paquete de software funciona con los siguientes sistemas operativos
  - Microsoft Windows XP Home
  - Microsoft Windows XP Professional
  - Microsoft Windows 2000
- Hardware básico:  
PC o unidad de programación (PG) con los requisitos de sistema recomendados para el sistema operativo. Los requisitos de sistema del sistema operativo figuran en la documentación del sistema operativo y en el sitio web de Microsoft.  
  
Una unidad de programación (PG) es un ordenador personal compacto e idóneo para fines industriales. Posee el equipamiento completo para programar los sistemas de automatización SIMATIC.
- Capacidad de memoria  
En el archivo "LEAME.WRI" se indica el espacio de memoria requerido en el disco duro.
- Interface MPI (opcional)  
El interface MPI entre el sistema de origen (unidad de programación o PC) y el sistema de destino sólo es necesario para comunicarse en STEP 7 Lite vía MPI con el sistema de destino.  
Utilice para ello:
  - un PC-Adapter y un cable de módem nulo (RS232) conectado al interface de comunicación de su unidad o
  - una tarjeta MPI (p.ej. un CP 5611) incorporada en el ordenador.  
Las unidades de programación incorporan el interface MPI de forma estándar.

---

### Indicaciones

Lea las indicaciones de instalación de STEP 7 Lite contenidas en el archivo LEAME.WRI.

El archivo Léame se encuentra en el menú Inicio bajo **Inicio > Simatic > Indicaciones sobre el producto**.

---

### 1.4.2.1 Procedimiento de instalación

#### Preparativos

Antes de poder comenzar con la instalación se deberá haber iniciado el sistema operativo Windows.

- No se requieren soportes de datos externos si el software STEP 7 Lite a instalar ya se encuentra en el disco duro de la PG.
- Para instalar STEP 7 Lite desde un CD-ROM, introdúzcalo en la unidad de CD-ROM de su PC.

#### Iniciar el programa de instalación

Para iniciar la instalación:

1. Introduzca el CD-ROM y arranque el programa de instalación haciendo doble clic en el archivo "setup.exe".
2. Siga paso a paso las instrucciones que el programa de instalación le muestra en la pantalla.

El programa le conduce paso a paso por el proceso de instalación, pudiéndose avanzar al paso siguiente o retroceder al paso anterior.

Durante el proceso de instalación aparecen cuadros de diálogo con consultas, o bien con opciones a elegir. Lea las observaciones que se indican a continuación para responder a los diálogos de forma más rápida y fácil.

#### Si ya está instalada una versión de STEP 7 Lite ...

Si el programa de instalación detecta que ya se ha instalado una versión de STEP 7 Lite en el sistema de origen, aparece un mensaje, pudiéndose optar por una de las siguientes alternativas:

- interrumpir la instalación (para desinstalar luego con Windows la antigua versión de STEP 7 Lite y arrancar posteriormente la instalación) o
- proseguir con la instalación, sobreescribiendo así la antigua versión con la nueva.

Si ya existe una versión antigua, es recomendable desinstalarla antes de instalar la nueva. Si decide sobreescribir la versión antigua, puede suceder que al desinstalarla posteriormente no se borren las secciones que pudieran existir de una versión anterior.

#### Volumen de instalación

Para determinar el volumen de instalación, puede elegir una de las tres posibilidades siguientes:

- Normal: todos los idiomas del interface de usuario. En la "Información sobre el producto" actual se indica el espacio de memoria requerido para ello.
- Mínima: sólo un idioma. En la "Información sobre el producto" actual se indica el espacio de memoria requerido.
- Personalizada: se puede elegir el volumen de instalación que necesite en lo que respecta a los programas, a la base de datos, etc.



## Número de identificación

Durante la instalación se le solicita que introduzca un número de identificación. Este número se encuentra en el certificado de producto del software o en el correspondiente disquete de autorización.

## Autorización de claves de licencia

Durante la instalación se comprueba si en el disco duro existe la correspondiente clave de licencia. Si ésta no se detecta, aparece un mensaje indicando que el software sólo se puede utilizar con la debida clave de licencia. Si lo desea, puede transferir la clave de licencia inmediatamente o continuar con la instalación de STEP 7 Lite y transferirla posteriormente. En el primer caso, introduzca el disquete con la clave de licencia suministrado en la correspondiente unidad cuando se le solicite.

## Ajuste del interface PG/PC

Durante la instalación aparece un cuadro de diálogo que permite ajustar el interface de la PG/del PC. Consulte a este respecto el tema de la Ayuda "Ajustar interface PG/PC".

## Errores durante la instalación

La instalación se interrumpe cuando se presenta alguno de los siguientes errores:

- Si inmediatamente después de arrancar el programa de instalación se presenta un error de inicialización, es muy probable que el *setup* no se haya iniciado en Windows.
- El espacio de memoria no es suficiente: dependiendo del volumen de la instalación, se requieren para el software estándar unos 100 MB de memoria en el disco duro.
- CD defectuoso: si hay un CD defectuoso, diríjase a su representante Siemens más próximo.
- Errores de usuario: comience de nuevo con la instalación y lea las instrucciones atentamente.

## Al concluir la instalación ...

Una vez concluida la instalación, aparece el mensaje correspondiente en la pantalla.

Si durante la instalación se actualizaron archivos de sistema, será necesario reiniciar Windows. Entonces es posible arrancar (en caliente) STEP 7 Lite.

Una vez concluida la instalación, se creará un grupo de programas para STEP 7 Lite.

### 1.4.2.2 Ajustar el interface PG/PC

Los ajustes que se efectúen aquí determinan la comunicación entre la PG/el PC y el sistema de automatización. Durante la instalación aparece un cuadro de diálogo que permite ajustar el interface de la PG/del PC. El cuadro de diálogo también se puede visualizar después de la instalación, llamando el programa "Ajustar interface PG/PC" en el grupo de programas STEP 7 Lite. Así es posible cambiar los parámetros del interface a posteriori, independientemente de la instalación.

#### Procedimiento básico

Para poder utilizar un interface es preciso:

- realizar los ajustes necesarios en el sistema operativo y
- parametrizar el interface de forma adecuada

Si se ajusta una PG a través de una conexión MPI, no será necesario adaptarla más a las especificaciones del sistema operativo.

Si utiliza un PC con una tarjeta MPI o con procesadores de comunicaciones (CP), compruebe a través del "Panel de control" de Windows la asignación de interrupciones y de direcciones para asegurarse de que no se presenten conflictos de interrupciones y de que las áreas de direccionamiento no se solapen.

Windows 2000 y Windows Me ya no soportan los componentes ISA MPI-ISA-Card y CP 5411, por lo que no se ofrecen para la instalación.

Para simplificar la parametrización del interface de la PG/del PC, es posible elegir en varios cuadros de diálogo entre diversos juegos predeterminados de parámetros básicos (parametrizaciones de interfaces).

#### Parametrizar el interface PG/PC

Proceda de la forma siguiente (en la Ayuda en pantalla se incluye una descripción detallada al respecto):

1. En el "Panel de control", haga doble clic en el icono "Ajustar interface PG/PC".
2. Ajuste "S7ONLINE" en el cuadro "Punto de acceso de la aplicación".
3. En la lista "Parametrización utilizada", elija la parametrización deseada. Si no se visualiza la parametrización deseada, deberá instalar previamente un módulo o un protocolo mediante el botón "Seleccionar". La parametrización del interface se creará entonces automáticamente.
  - Si elige un interface **con reconocimiento automático de los parámetros de bus** (p.ej.: CP 5611 (Auto)), puede conectar la PG o el PC a MPI o a PROFIBUS, sin necesidad de ajustar previamente los parámetros de bus. No obstante, si la velocidad de transferencia es inferior a 187,5 kbit/s, se pueden producir tiempos de espera de hasta un minuto.

**Requisito para el reconocimiento automático:** Hay maestros conectados al bus que distribuyen cíclicamente parámetros de bus. Este es el caso en todos los nuevos componentes MPI. En las subredes PROFIBUS, la distribución cíclica de los parámetros de bus no puede estar desconectada (ajuste estándar de red PROFIBUS).
  - Si se elige un interface **sin reconocimiento automático de los parámetros de bus**, habrá que visualizar las propiedades y adaptarlas a la subred.

Asimismo, es preciso efectuar cambios cuando se presenten conflictos con otros ajustes (p. ej., asignación de interrupciones o de direcciones). En estos casos los cambios necesarios se deberán realizar con la herramienta de detección de hardware y el "Panel de control" de Windows (v. más abajo).



#### **Cuidado**

¡Si se visualiza la parametrización "TCP/IP", **no la retire!**

Ello podría afectar a la ejecución de otras aplicaciones.

---

### **Comprobar la asignación de interrupciones y direcciones**

Si utiliza un PC con tarjeta MPI, deberá comprobar si la interrupción y el área de direccionamiento predeterminadas están libres y, en caso necesario, elegir una interrupción o una área de direccionamiento libre(s).

#### *Windows 2000*

Bajo Windows 2000 puede visualizar los ajustes de los recursos a través de **Panel de control > Administrative Tools > Administración del equipo > Herramientas del sistema > Información del sistema > Recursos de hardware**.

#### *Windows XP*

Bajo Windows XP puede visualizar los recursos en **Inicio > Programas > Accesorios > Herramientas del sistema > Información del sistema > Recursos de hardware**.

### **1.4.3 Desinstalar STEP 7 Lite**

Para desinstalar el software utilice el procedimiento usual en Windows:

1. En el "Panel de control" de Windows, haga doble clic en el icono "Agregar o quitar programas" para abrir el cuadro de diálogo que permite instalar programas.
2. Seleccione la entrada STEP 7 Lite en la lista de programas instalados. A continuación, haga clic en el icono de "Agregar o quitar programas".
3. Si aparecen cuadros de diálogo "Eliminar archivo compartido", haga clic en el botón "No" en caso de duda.

## **2      Nociones básicas para diseñar un programa**

### **2.1      Programas de una CPU**

En una CPU se ejecutan principalmente dos programas diferentes:

- el sistema operativo y
- el programa de usuario.

#### **Sistema operativo**

El sistema operativo, que está integrado en las CPUs, organiza todas las funciones y procesos de la CPU que no están ligados a una tarea de control específica. Sus funciones son:

- gestionar el arranque
- actualizar la imagen de proceso de las entradas y emitir la imagen de proceso de las salidas
- llamar el programa de usuario
- detectar las alarmas y llamar los OBs de tratamiento de alarmas
- detectar y tratar los errores
- administrar las áreas de memoria
- comunicar con unidades de programación y otras estaciones de comunicación

Modificando los parámetros del sistema operativo (preajustes) se puede controlar el comportamiento de la CPU en áreas determinadas.

#### **Programa de usuario**

El programa de usuario primero se ha de crear y luego se ha de cargar en la CPU. Contiene todas las funciones requeridas para procesar la tarea específica de automatización. Las tareas del programa de usuario son:

- definir las condiciones del arranque de la CPU (p.ej. preestablecer un valor determinado para las señales)
- tratar datos del proceso (p.ej. efectuar combinaciones lógicas de señales binarias, leer y evaluar valores analógicos, definir señales binarias de salida, emitir valores analógicos)
- reaccionar a alarmas
- tratamiento de perturbaciones en el desarrollo normal del programa.

## 2.2 Bloques del programa de usuario

El software de programación STEP 7 Lite permite estructurar el programa de usuario, es decir, subdividirlo en distintas partes. Esto aporta las siguientes ventajas:

- los programas de gran tamaño se pueden programar de forma clara.
- se pueden estandarizar determinadas partes del programa.
- se simplifica la organización del programa.
- las modificaciones del programa pueden ejecutarse más fácilmente.
- se simplifica el test del programa, ya que puede ejecutarse por partes.
- se simplifica la puesta en servicio.

### Tipos de bloques

| 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 propio 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)"                                   |

Los OBs, FBs, SFBs, FCs y SFCs contienen partes del programa, por lo que se denominan también bloques lógicos. El número permitido de bloques de cada tipo y su longitud admisible dependen de la CPU.

## 2.2.1 Bloques de organización y estructura del programa

Los bloques de organización (OB) constituyen el interface entre el sistema operativo y el programa de usuario. Son llamados por el sistema operativo y controlan el procesamiento cíclico y controlado por alarmas del programa, el comportamiento de arranque del sistema de automatización y el tratamiento de los errores. Programando los bloques de organización se define el comportamiento de la CPU.

### Prioridad de los bloques de organización

Los bloques de organización determinan la secuencia (eventos de arranque) en la que habrán de ejecutarse las diferentes partes del programa. La ejecución de un OB puede ser interrumpida por la llamada de otro OB. Qué OB puede interrumpir a otro OB depende de su prioridad. Los OBs de mayor prioridad pueden interrumpir a los de menor prioridad. La prioridad más baja la tiene el OB de tarea no prioritaria.

### Tipos de alarma y prioridades

Los eventos de arranque que provocan la llamada de un determinado OB se denominan también alarmas. La tabla siguiente muestra los tipos de alarma en STEP 7 Lite y la prioridad de los bloques de organización asociados. No todos los bloques de organización y sus prioridades existen en todas las CPUs S7 (consulte el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*).

| Tipo de alarma     | Bloque de organización  | Prioridad (predeterminada)                      | Consulte también:  |
|--------------------|---|---|--|
| Ciclo libre        | OB 1  | 1   | "Bloque de organización para la ejecución cíclica del programa (OB 1)" |
| Alarmas horarias   | OB 10 a OB 17   | 2   | "Bloques de organización de alarma horaria (OB 10 a OB 17)"            |
| Alarmas de retardo | OB 20<br>OB 21<br>OB 22<br>OB 23  | 3<br>4<br>5<br>6                                | "Bloques de organización de alarma de retardo (OB 20 a OB 23)"         |
| Alarmas cíclicas   | OB 30<br>OB 31<br>OB 32<br>OB 33<br>OB 34<br>OB 35<br>OB 36<br>OB 37<br>OB 38 | 7<br>8<br>9<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14<br>15 | "Bloques de organización de alarma cíclica (OB 30 a OB 38)"            |
| Alarmas de proceso | OB 40<br>OB 41<br>OB 42<br>OB 43<br>OB 44<br>OB 45<br>OB 46<br>OB 47          | 16<br>17<br>18<br>19<br>20<br>21<br>22<br>23    | "Bloques de organización de alarma de proceso (OB 40 a OB 47)"         |

| Tipo de alarma     | Bloque de organización  | Prioridad (predeterminada)  | Consulte también:   |
|--------------------|---|---|---|
| Errores asíncronos | Error de tiempo OB 80<br>Alarma de diagnóstico OB 82<br>Error de hardware CPU OB 84<br>Error de ejecución del programa OB 85<br>Fallo del bastidor OB 86<br>Error de comunicación OB 87 | 26<br>(o 28 si el error asíncrono OB se produce en el programa de arranque) | "Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 80 a OB 87/OB 121 a OB 122)" |
| Arranque           | OB 100 re arranque completo (en caliente)<br>OB 102 Arranque en frío  | 27<br>27  | "Bloques de organización de arranque (OB 100/OB 102)"                               |
| Errores síncronos  | Error de programación OB 121<br>OB 122 Error de acceso  | Prioridad del OB que ha ocasionado el error                                 | "Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 80 a OB 87/OB 121 a OB 122)" |

- 1) La prioridad 29 equivale a la prioridad 0.29. Por tanto, el ciclo no prioritario tiene una menor prioridad que el ciclo libre.

## Cambiar la prioridad

En las CPUs S7-300, la prioridad de los bloques de organización no se puede modificar.

Los OBs de errores que arrancan cuando se producen errores síncronos se ejecutan con la misma prioridad que el bloque que se está ejecutando al detectarse el error.

## Datos locales

Al crear los bloques lógicos (OBs, FCs, FBs) se pueden definir datos locales temporales. El área de datos locales disponible en la CPU se divide entre las diferentes prioridades.

## Información de arranque de un OB

Cada bloque de organización contiene una información de arranque de 20 bytes de datos locales, suministrada por el sistema operativo durante el arranque de un OB. La información de arranque informa sobre el evento de arranque del OB, la fecha y hora de arranque de OB, así como errores ocurridos y eventos de diagnóstico.

La información de arranque del OB 40 de alarma de proceso indica, por ejemplo, en la información de arranque la dirección del módulo que ha causado la alarma.



## OBs de alarma desactivados

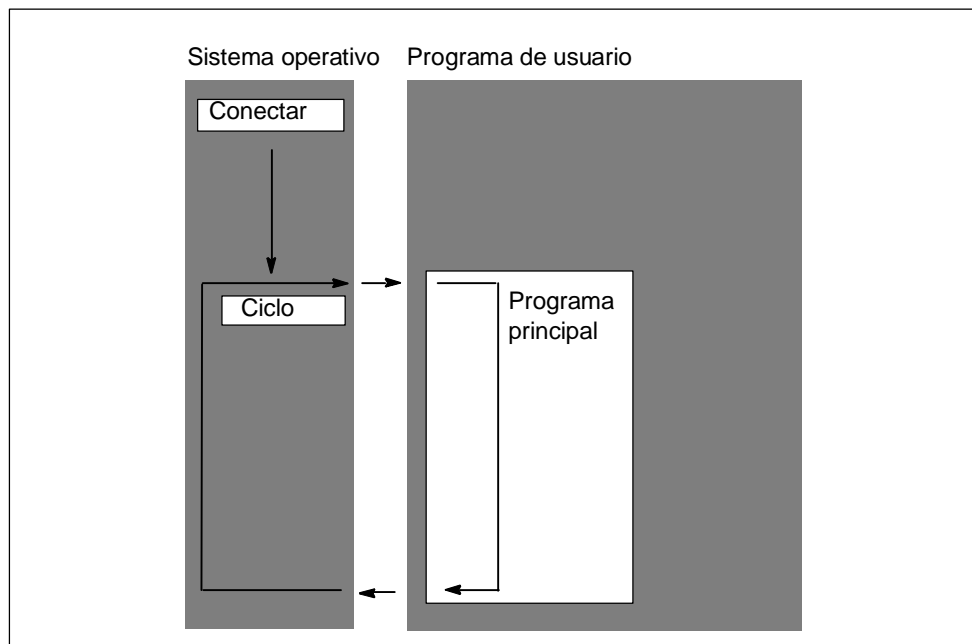
Eligiendo la prioridad 0 o asignando menos de 20 bytes de datos locales a una prioridad se desactiva el correspondiente OB de alarma. Los OBs de alarma desactivados:

- no se pueden copiar en el estado operativo RUN ni integrar en el programa de usuario.
- se pueden copiar en el estado operativo "STOP" e integrar en el programa de usuario, pero en caso de arranque completo (en caliente) de la CPU no provocan una interrupción del arranque y generan una entrada en el búfer de diagnóstico.

Desactivando los OBs de alarma no requeridos se incrementa el área disponible para datos locales que se puede utilizar para memorizar datos temporales de otras prioridades.

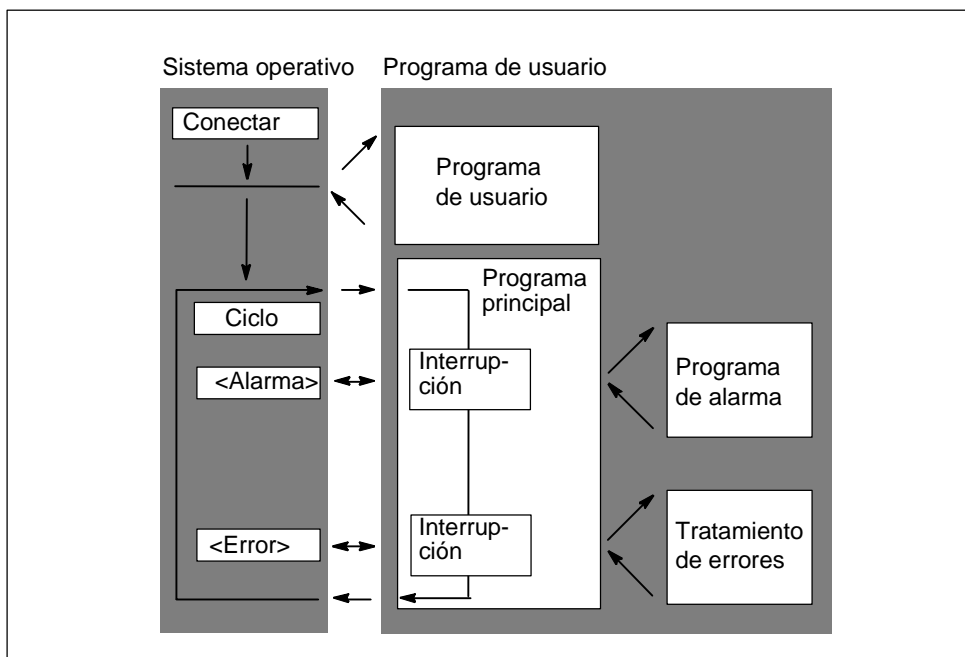
## Ejecución cíclica de programas

La ejecución cíclica de programas es la ejecución "normal" en autómatas programables, es decir, el sistema operativo se ejecuta en un bucle llamado ciclo. Cada vez que se recorre un ciclo, el sistema operativo llama al bloque de organización OB 1 en el programa principal. Por consiguiente, el programa de usuario se trata cíclicamente en el OB 1.



## Ejecución del programa controlada por alarmas

La ejecución cíclica del programa puede ser interrumpida por determinados eventos de arranque (alarmas). Si se presenta un evento de arranque tal, se interrumpe el bloque que está en tratamiento en el límite de una instrucción y se procesa el bloque de organización asignado al evento de arranque. Luego se continúa ejecutando el programa cíclico a partir del punto de interrupción.

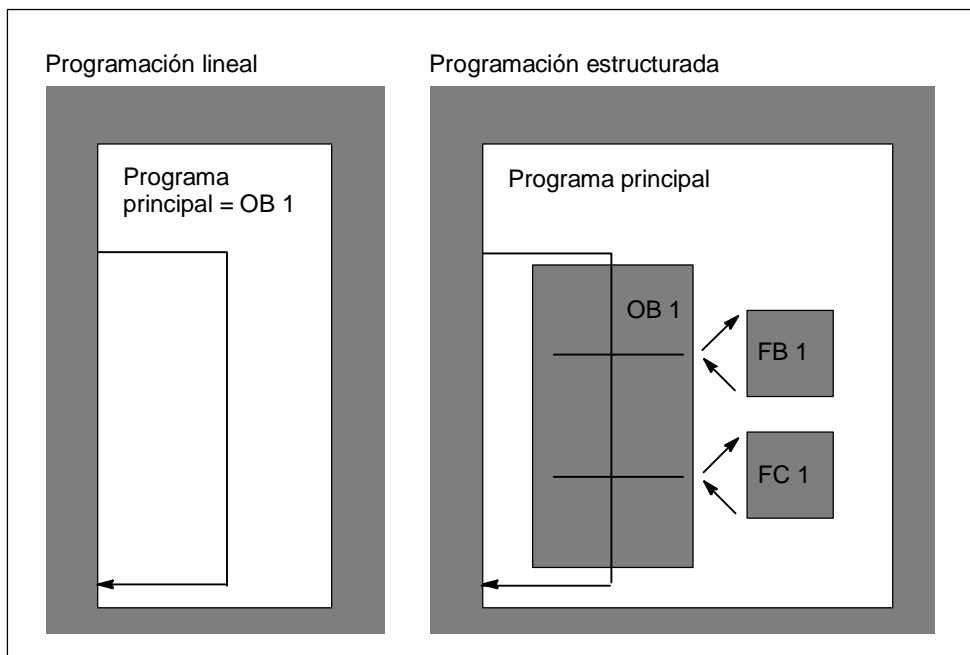


De este modo existe la posibilidad de ejecutar sólo en caso necesario aquellas partes del programa de usuario que no deben procesarse cíclicamente. El programa de usuario se puede dividir en subprogramas y repartir en diferentes bloques de organización. Si el programa de usuario debe, por ejemplo, reaccionar a una señal importante que se presente con poca frecuencia (p.ej., si el indicador de nivel de un depósito indica que se ha alcanzado el nivel de llenado), esta parte del programa de usuario se puede depositar en un OB que se ejecute de forma controlada por eventos.

## Programación lineal o estructurada

El programa de usuario completo se puede escribir en el OB 1 (programación lineal). Esto se recomienda únicamente cuando los programas son simples y se ejecutan en las CPUs del S7-300 con poco volumen de memoria.

Las funciones complejas de automatización se pueden procesar mejor si se dividen en tareas más pequeñas que correspondan a las funciones tecnológicas del proceso de automatización o si se deben utilizar frecuentemente. Estas tareas parciales están representadas (programación estructurada) en el programa de usuario mediante bloques.



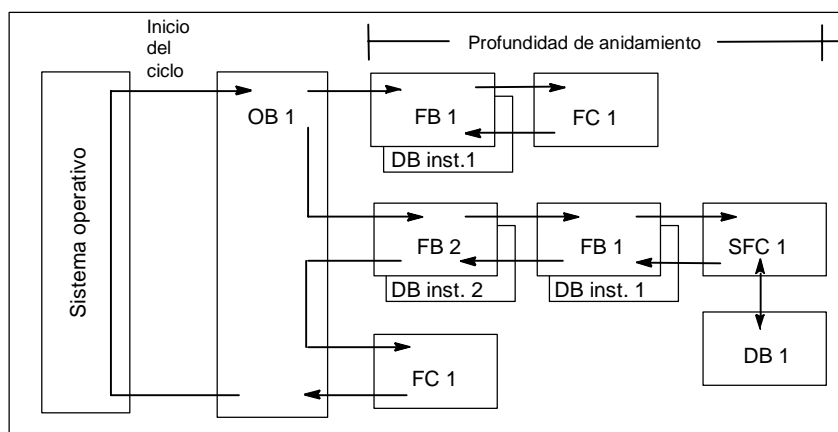
## 2.2.2 Jerarquía de llamada en el programa de usuario

Para que el programa de usuario pueda funcionar, los bloques que lo componen se deben poder llamar. Esto se efectúa mediante las llamadas de bloques, siendo éstas operaciones especiales de STEP 7 Lite que sólo se pueden programar e iniciar en bloques lógicos.

### Secuencia y profundidad de anidamiento

La secuencia y el anidamiento de las llamadas de bloques se denomina jerarquía de llamadas. La profundidad de anidamiento admisible depende del tipo de CPU.

La figura siguiente muestra, a la vista de un ejemplo, la secuencia y la profundidad de anidamiento de las llamadas de bloques dentro de un ciclo de ejecución.



Orden de creación de bloques:

- Los bloques se crean de arriba hacia abajo, es decir, que se comienza con la fila superior de bloques.
- Cada bloque que se llame ya deberá existir. Por tanto, en una fila de bloques, el orden de creación deberá ser de derecha a izquierda.
- El OB 1 es el último bloque que se crea.

Conforme a dichas reglas, el orden de creación de los bloques de la figura de ejemplo sería el siguiente:

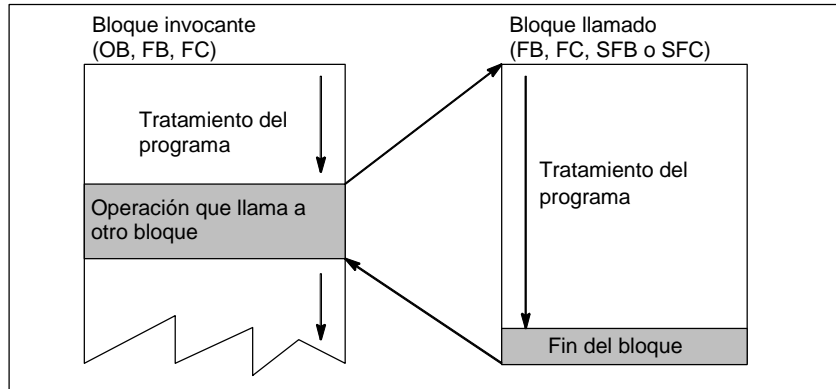
FC 1 > FB 1 + DB 1 de instancia > DB 1 > SFC 1 > FB 2 + DB 2 de instancia > OB 1

### Atención

Si la profundidad de anidamiento es excesiva, la pila de datos locales puede desbordarse (consulte también Pila de datos locales).

## Llamadas de bloques

La figura siguiente ilustra el desarrollo de la llamada de un bloque dentro del programa de usuario: el programa llama el segundo bloque, cuyas operaciones se ejecutan luego hasta el final. Finalizado el tratamiento del bloque llamado, se continúa el procesamiento del bloque invocante con la operación subsiguiente a la llamada del bloque.



Antes de programar un bloque, se debe definir previamente con qué datos ha de efectuarse la ejecución del programa: se han de declarar las variables del bloque.

---

### Nota

Los parámetros OUT se deben describir en cada llamada de bloques.

---

### Atención

El sistema operativo inicializa las instancias del SFB 3 "TP" al efectuarse un arranque en frío. Si las instancias de ese SFB se deben inicializar tras un rearranque (arranque en caliente), dichas instancias a inicializar se deberán llamar con PT = 0 ms a través del OB 100. Esto se puede llevar a cabo p.ej. mediante una rutina de inicialización en los bloques que contengan instancias de dicho SFB.

---

## 2.2.3 Ejecución cíclica del programa y configuración de la CPU

### 2.2.3.1 Bloque de organización para la ejecución cíclica del programa (OB 1)

La ejecución cíclica de programas es la ejecución "normal" en los sistemas de automatización. El sistema operativo llama cíclicamente al OB 1 y arranca la ejecución cíclica del programa de usuario.

#### Ejecución cíclica del programa

La tabla siguiente muestra las fases de la ejecución cíclica del programa:

| Paso | Secuencia en las CPUs nuevas (a partir de octubre de 1998)   |
|------|--|
| 1º   | El sistema operativo inicia el tiempo de vigilancia del ciclo.   |
| 2º   | La CPU escribe los valores de la imagen de proceso de las salidas en los módulos de salida.  |
| 3º   | La CPU lee el estado de las entradas en los módulos de entradas y actualiza la imagen de proceso de las entradas.                        |
| 4º   | La CPU ejecuta el programa de usuario y las operaciones indicadas en dicho programa.   |
| 5º   | Al final del ciclo, el sistema operativo realiza las tareas pendientes, p. ej. cargar y borrar bloques, recibir y enviar datos globales. |
| 6º   | Finalmente, la CPU regresa al principio del ciclo y arranca nuevamente la vigilancia del tiempo de ciclo.                                |

#### Imágenes de proceso

Para garantizar que la CPU disponga de una imagen coherente de las señales del proceso durante la ejecución cíclica del programa, al activarse las áreas de operandos entradas (E) y salidas (A), la CPU no accede directamente a los módulos de señales, sino a un área de memoria interna de la CPU que contiene una imagen de las entradas/salidas.

#### Posibilidades de interrupción

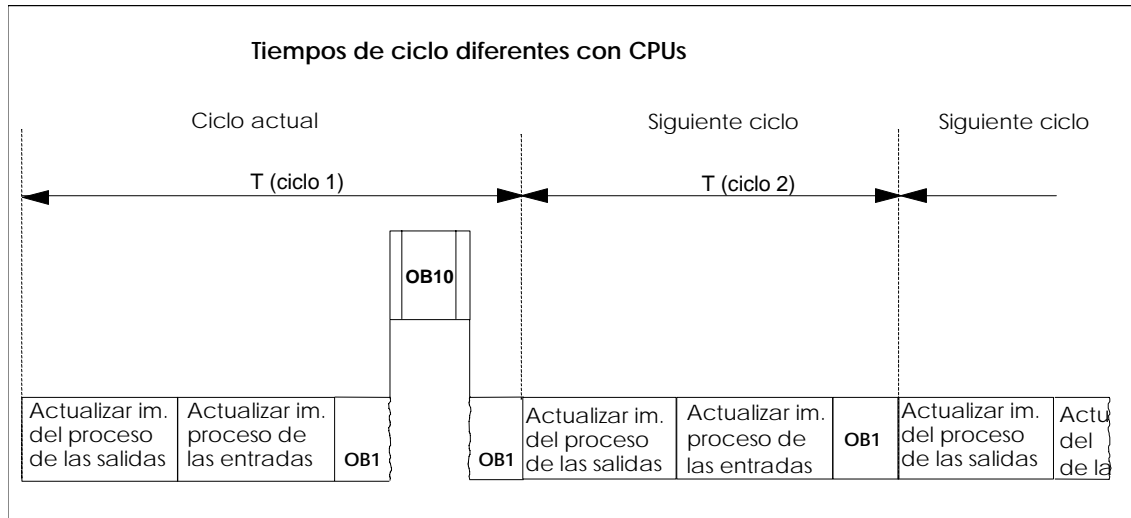
La ejecución cíclica del programa puede ser interrumpida por:

- una alarma.
- una orden STOP (selector de modo de operación, comando de menú desde la PG, SFC 46 STP, SFB 20 STOP).
- un corte de tensión de red (alimentación).
- el fallo de un aparato o por un error del programa.

#### Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que el sistema operativo necesita para ejecutar el programa cíclico, así como todas las partes del programa que interrumpen dicho ciclo (p. ej. la ejecución de otros bloques de organización) y las actividades del sistema (p. ej. la actualización de las imágenes del proceso). Este tiempo es vigilado por el sistema.

El tiempo de ciclo (T) no es igual para cada ciclo. La siguiente figura muestra los diversos tiempos de ciclo para CPUs ocasionados por la introducción de una alarma horaria OB 10 (interrumpe OB 1).



## Tiempo de ciclo

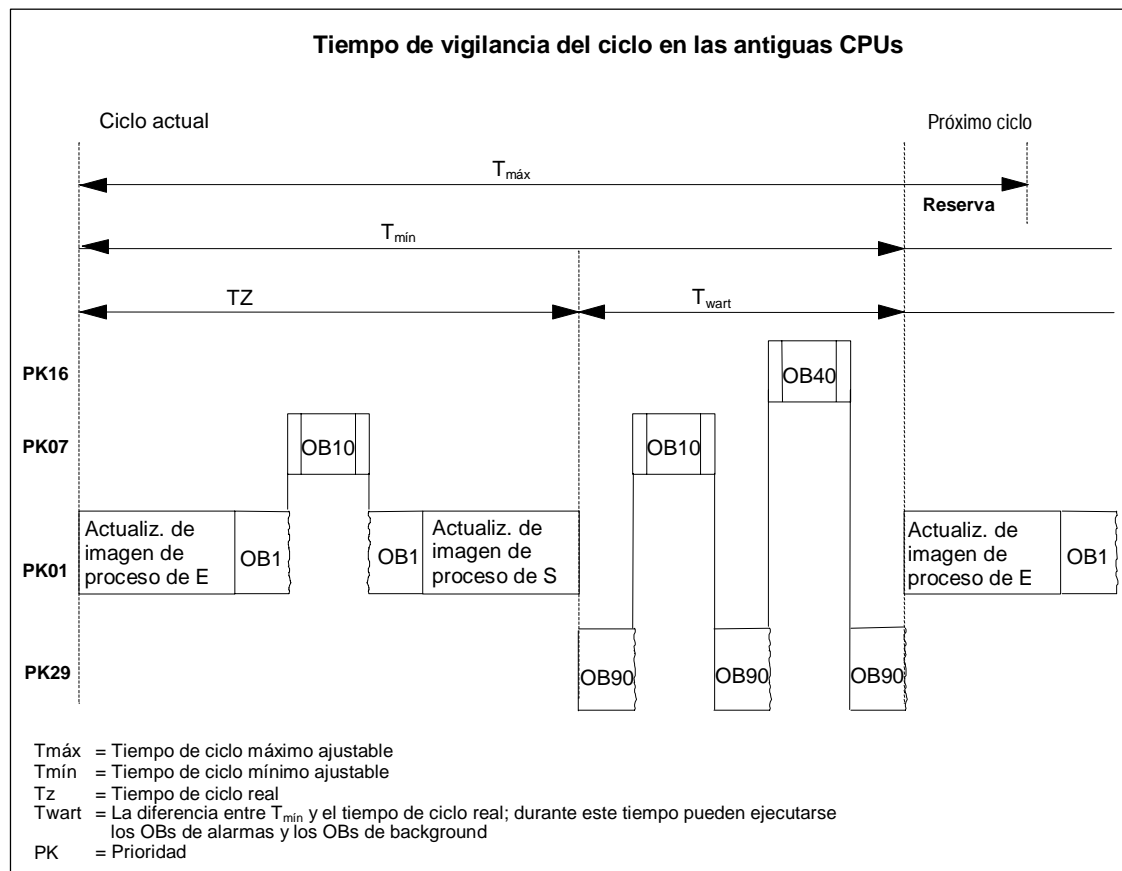
Con STEP 7 se puede modificar el tiempo de ciclo preajustado. Transcurrido este tiempo, la CPU pasa a STOP o se llama el OB 80, en el cual puede definirse cómo debe reaccionar la CPU al error de tiempo.

## Tiempo de ciclo mínimo

Con STEP 7 se puede ajustar un tiempo de ciclo mínimo (siempre que la CPU sea compatible con esta función). Esto se recomienda, cuando

- los intervalos entre los arranques de la ejecución del programa del OB 1 (ciclo libre) deban ser iguales o
- el tiempo de ciclo es muy corto, para evitar que las imágenes del proceso se actualicen innecesariamente con demasiada frecuencia.

La siguiente figura muestra la función de tiempo de vigilancia y el tiempo de ciclo mínimo en la ejecución del programa.





### 2.2.3.2 Carga de la comunicación

Con el parámetro de CPU "Carga del ciclo por comunicación" puede controlar dentro de cierto margen la duración de los procesos de comunicación, que a su vez siempre prologan el tiempo de ciclo. Pueden ser procesos de comunicación, p. ej.: la transferencia de datos a otra CPU vía MPI o la carga de bloques activada por medio de la PG.

Este parámetro apenas influye en las funciones de test con la PG, pero pueden prolongar considerablemente el tiempo de ciclo. El tiempo disponible para funciones de test puede limitarse en el proceso.

#### Efecto del parámetro "Carga de la comunicación"

El sistema operativo de la CPU pone permanentemente a disposición de la comunicación el porcentaje configurado de la capacidad total de procesamiento de la CPU (técnica de segmentación de tiempos). Si esta capacidad de procesamiento no se necesita para la comunicación, queda disponible para otras labores de procesamiento.

#### Efecto sobre el tiempo de ciclo real

Si no hay eventos asíncronos adicionales, el tiempo de ciclo del OB 1 se prolonga en un factor que puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$\frac{100}{100 - \text{"Carga del ciclo por comunicaciones (\%)\"}}$$

#### Ejemplo 1 (sin eventos asíncronos adicionales):

Si la carga del ciclo por comunicaciones se ajusta al 50%, el tiempo de ciclo del OB 1 puede duplicarse.

Simultáneamente, los eventos asíncronos (p. ej. alarmas de proceso o alarmas cíclicas) influyen en el tiempo de ciclo del OB 1. Estadísticamente hablando, la prolongación del tiempo de ciclo debida a la parte de comunicaciones hace que se produzcan más eventos asíncronos dentro de un ciclo de OB 1, lo que prolonga adicionalmente el tiempo de ciclo del OB 1. Esta prolongación depende del número de eventos que se produzcan por cada ciclo del OB 1 y de la duración del procesamiento del evento.

#### Ejemplo 2 (considerando eventos asíncronos adicionales):

Si el tiempo de ejecución del OB1 es 500 ms, una carga por comunicaciones del 50 % puede producir un tiempo de ciclo real hasta de 1000 ms (presuponiendo que la CPU tenga siempre suficientes peticiones de comunicación que procesar). Si paralelamente cada 100 ms se activa una alarma cíclica de 20 ms de tiempo de procesamiento, la repercusión sobre el ciclo sin carga por comunicaciones sería en total  $5 \cdot 20 \text{ ms} = 100 \text{ ms}$ ; es decir, el tiempo real de ciclo sería 600 ms. Dado que una alarma cíclica también interrumpe la comunicación, con una carga por comunicaciones del 50 % la repercusión sobre el tiempo de ciclo es  $10 \cdot 20 \text{ ms}$ ; es decir, en este caso el tiempo real de ciclo no es 1000 ms, sino 1200 ms.

#### Notas

- Compruebe las repercusiones de un cambio de valor del parámetro "Carga del ciclo por la comunicación" con la instalación en funcionamiento.
- Al ajustarse el tiempo de ciclo mínimo es preciso tener en cuenta la carga por comunicación, puesto que de lo contrario se producirán errores de tiempo.

## Recomendaciones

- Si es posible, adopte el valor predeterminado.
- Aumente el valor predeterminado sólo si la finalidad principal de la CPU es la comunicación y el programa de usuario no es crítico en el tiempo.
- En todos los demás casos, a lo sumo reduzca el valor predeterminado.
- Ajuste el proceso (sólo con S7-300) y restrinja el tiempo necesario en el mismo para las funciones de test.

## 2.2.4 Ejecución controlada por alarmas

### 2.2.4.1 Bloques de organización para la ejecución controlada por alarmas

Gracias a los OBs de alarma las CPUs S7 ofrecen las siguientes prestaciones:

- Posibilidad de ejecutar partes del programa por control de tiempo
- Posibilidad de reaccionar eficazmente a señales externas del proceso.

El programa de usuario cíclico no necesita consultar una y otra vez si han aparecido eventos de alarma, sino que cuando aparece una alarma el sistema operativo se encarga de que se ejecute aquella parte del programa que reside en el OB de alarma y que define cómo ha de reaccionar sistema de automatización a esta alarma.

## Tipos de alarmas y su aplicación

La tabla siguiente muestra la aplicación que se les da a los distintos tipos de alarmas.

| Tipo de alarma    | OBs de alarma   | Ejemplos de aplicación  |
|-------------------|-----------------|---|
| Alarma horaria    | OB 10 bis OB 17 | Calcular el flujo de un proceso de mezcla al final de un turno                    |
| Alarma de retardo | OB 20 bis OB 23 | Controlar un ventilador para que se pare 20 segundos después de pararse un motor. |
| Alarma cíclica    | OB 30 bis OB 38 | Muestrear el nivel de una señal para una planta de regulación                     |
| Alarma de proceso | OB 40 bis OB 47 | Notificar que se ha alcanzado el nivel máximo de un depósito.                     |

### 2.2.4.2 Bloques de organización de alarma horaria (OB 10 a OB 17)

Las CPUs S7 ofrecen OBs de alarmas horarias que pueden ejecutarse a una fecha determinada o en intervalos específicos.

Las alarmas horarias se pueden activar:

- una vez, en una fecha determinada (indicación de hora absoluta con fecha)
- periódicamente, indicando la fecha de arranque y la frecuencia de repetición (p. ej., cada minuto, cada hora, cada día).

#### Reglas para las alarmas horarias

Las alarmas horarias sólo se pueden tratar si se ha parametrizado la alarma horaria y el correspondiente bloque de organización está contenido en el programa de usuario. En caso contrario se escribe un mensaje de error en el búfer de diagnóstico y se efectúa un tratamiento asíncrono del error (OB 80, véase "Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 70 a OB 87/OB 121 a OB 122)").

Las alarmas horarias periódicas deben corresponder a una fecha real. No será posible la repetición mensual de un OB 10 cuyo tiempo de arranque sea 31.1. En este caso, el OB sólo sería arrancado en los meses que tengan 31 días.

Una alarma horaria activada durante el arranque (rearranque completo (en caliente) o rearranque) se ejecuta sólo tras finalizar el arranque.

Los OBs de alarmas horarias desactivados por parametrización no se pueden arrancar. La CPU reconoce un error de programación y pasa a STOP.

Tras un rearranque completo (en caliente) será preciso reactivar todas las alarmas horarias ajustadas (p. ej. mediante la SFC 30 ACT\_TINT en el programa de arranque).

#### Excepción: el momento único de inicio configurado se encuentra en el pasado

La configuración es la siguiente:

- Ejecución: única
- Activa: Sí
- Fecha y hora de inicio: se encuentran en el pasado (con referencia a la hora real de la CPU)

Comportamiento de la CPU: Después del arranque en frío o del rearranque completo (en caliente), el sistema operativo llama **una sola vez** el OB de alarma horaria correspondiente.

#### Arrancar la alarma horaria

Para que la CPU pueda arrancar una alarma horaria, ésta ha de ser ajustada previamente y activada luego. Se dispone de tres posibilidades de arranque:

- Arranque automático de la alarma horaria por parametrización con STEP 7 Lite (bloque de parámetros "Alarmas horarias").
- Ajustar y activar desde el programa de usuario la alarma horaria a través de la SFC 28 SET\_TINT y SFC 30 ACT\_TINT.
- Ajustar la alarma horaria por parametrización con STEP 7 Lite y activarla desde el programa de usuario a través de la SFC 30 ACT\_TINT.

### Consultar la alarma horaria

Para consultar si hay alarmas horarias ajustadas, y a qué hora, se puede

- llamar la SFC 31 QRY\_TINT o
- solicitar la lista parcial "Estado de alarma" de la lista de estado del sistema.

### Desactivar la alarma horaria

Las alarmas horarias aún no ejecutadas se pueden desactivar con la SFC 29 CAN\_TINT.  
Las alarmas horarias desactivadas se pueden ajustar nuevamente con la SFC 28 SET\_TINT y activar con la SFC 30 ACT\_TINT.

### Prioridad de los OBs de alarma horaria

Los ocho OBs de alarmas horarias están preajustados con la misma prioridad (2) y, por consiguiente, se ejecutan en la secuencia de sus eventos de arranque. La prioridad se puede modificar por parametrización.

### Cambiar la hora ajustada

Para cambiar la hora ajustada se dispone de las siguientes posibilidades:

- un reloj maestro sincroniza la hora para maestros y esclavos.
- la hora se ajusta nuevamente en el programa de usuario con la SFC 0 SET\_CLK.

### Comportamiento en caso de cambiar la hora

La tabla siguiente ilustra cómo se comportan las alarmas horarias tras cambiar la hora.

| Si...  | entonces...   |
|--|---|
| por adelantar la hora se saltan una o varias alarmas horarias,                     | se arranca el OB 80 y se registra en la información de arranque del OB 80 qué alarmas horarias han sido saltadas. |
| no se han desactivado en el OB 80 las alarmas horarias saltadas,                   | no se reactivan dichas alarmas horarias.  |
| no se han desactivado en el OB 80 las alarmas horarias saltadas,                   | se reactiva la primera alarma horaria saltada y se ignoran las demás alarmas horarias saltadas.                   |
| por retrasar la hora, quedan pendientes nuevamente alarmas horarias ya ejecutadas, | no se repite la ejecución de dichas alarmas horarias.   |

### 2.2.4.3 Bloques de organización de alarma de retardo (OB 20 a OB 23)

Las CPUs S7 ofrecen OBs de alarmas de retardo que permite programar la ejecución retardada de partes del programa de usuario.

#### Reglas para las alarmas de retardo

Las alarmas de retardo sólo se pueden ejecutar si el correspondiente bloque de organización está contenido en el programa de la CPU. En caso contrario se escribe un mensaje de error en el búfer de diagnóstico y se efectúa un tratamiento asíncrono del error (OB 80, véase "Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 80 a OB 87 / OB 121 a OB 122)").

Los OBs de alarmas de retardo desactivados por parametrización no se pueden arrancar. La CPU reconoce un error de programación y pasa a STOP.

Las alarmas de retardo se activan al transcurrir el tiempo de retardo ajustado en la SFC 32 SRT\_DINT.

#### Arrancar la alarma de retardo

Para arrancar una alarma de retardo se debe ajustar en la SFC 32 el tiempo de retardo, tras cuya expiración se ha de llamar al correspondiente OB de alarma de retardo. En el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU* se indica la duración máxima admisible del tiempo de retardo.

#### Prioridad de los OBs de alarma de retardo

Para los OBs de alarma de retardo se han preajustado las prioridades 3 a 6. Estas últimas se pueden modificar por parametrización.

#### 2.2.4.4 Bloques de organización de alarma cíclica (OB 30 a OB 38)

Las CPUs S7 ofrecen OBs de alarmas cíclicas que interrumpen la ejecución cíclica del programa en intervalos determinados.

Las alarmas cíclicas se activan en intervalos de tiempo determinados. El tiempo de arranque del período corresponde al cambio de estado operativo de STOP a RUN.

##### Reglas para las alarmas cíclicas

Al ajustar los períodos se debe tener en cuenta que entre los eventos de arranque de las diferentes alarmas cíclicas haya tiempo suficiente para la ejecución de dichas alarmas.

Los OBs de alarma cíclica desactivados por parametrización no se pueden arrancar. La CPU reconoce un error de programación y pasa a STOP.

##### Arrancar la alarma cíclica

Para arrancar una alarma cíclica es necesario indicar la frecuencia de reloj correspondiente con STEP 7 en el bloque de parámetros "Alarmas cíclicas". La frecuencia de reloj es siempre un múltiplo entero del período básico de 1 ms.

Frecuencia de reloj =  $n \times$  frecuencia básica de reloj 1 ms

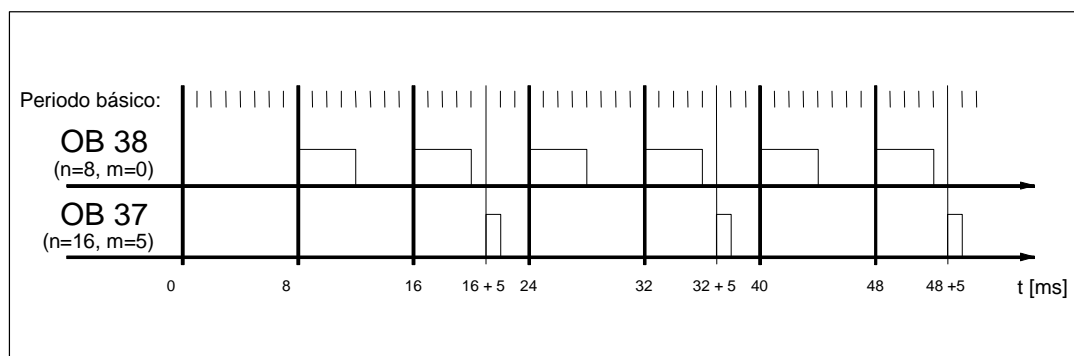
Los nueve OBs de alarmas cíclicas disponibles contienen frecuencias de reloj preajustadas (v. tabla siguiente). La frecuencia de reloj predeterminada entra en vigor cuando está cargado el OB de alarmas cíclicas asignado. Sin embargo, los valores preajustados se pueden modificar por parametrización. En los manuales "Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU" y "Sistemas de automatización S7-400, M7-400, Datos de los módulos" se indica el límite superior.

##### Alarmas cíclicas con desfase

Para impedir que las alarmas de diferentes OBs de alarmas cíclicas reciban al mismo tiempo una petición de arranque y se produzca eventualmente un error de tiempo (rebase del tiempo de ciclo), existe la posibilidad de prescribir un desfase. El desfase permite que, al transcurrir el período, la ejecución de una alarma cíclica se desplace en un intervalo de tiempo determinado.

Desfase =  $m \times$  frecuencia básica de reloj (con  $0 \leq m < n$ )

La figura siguiente muestra la ejecución de un OB de alarma cíclica con desfase (OB 37) en contraposición a una alarma cíclica sin desfase (OB 38).



### Prioridad del OB de alarma cíclica

La tabla siguiente muestra los períodos preajustados y las prioridades de los OBs de alarma cíclica. Tanto el período como la prioridad se pueden modificar por parametrización.

| OBs de alarma cíclica | Período en ms | Prioridad |
|-----------------------|---------------|-----------|
| OB 30                 | 5000          | 7         |
| OB 31                 | 2000          | 8         |
| OB 32                 | 1000          | 9         |
| OB 33                 | 500           | 10        |
| OB 34                 | 200           | 11        |
| OB 35                 | 100           | 12        |
| OB 36                 | 50            | 13        |
| OB 37                 | 20            | 14        |
| OB 38                 | 10            | 15        |

#### 2.2.4.5 Bloques de organización de alarma de proceso (OB 40 a OB 47)

Las CPUs S7 ofrecen OBs de alarma de proceso que reaccionan a las señales de los módulos (p.ej. módulos de señales SMs, procesadores de comunicaciones CPs, módulos de función FMs). Para los módulos digitales y analógicos parametrizables se puede ajustar con STEP 7 Lite qué señal debe arrancar al OB. Para los CPs y FMs se deben utilizar al respecto las pantallas de parametrización correspondientes.

Las alarmas de proceso son activadas cuando un módulo de señales con habilitación de alarma de proceso parametrizada transfiere a la CPU una señal de proceso recibida o cuando un módulo de función señala a la CPU una alarma.

### Reglas para las alarmas de proceso

Las alarmas de proceso sólo se pueden ejecutar si el correspondiente bloque de organización está contenido en el programa de la CPU. En caso contrario se escribe un mensaje de error en el búfer de diagnóstico y se efectúa un tratamiento asíncrono del error (véase "Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 80 a OB 87 / OB 121 a OB 122)").

Los OBs de alarmas de proceso desactivados por parametrización no se pueden arrancar. La CPU reconoce un error de programación y pasa a STOP.

### Parametrizar módulos de señales aptos para alarmas de proceso

Cada canal de un módulo de señales apto para alarmas de proceso puede disparar una alarma de proceso. Por consiguiente, es necesario definir con STEP 7 Lite en los registros de parámetros de tales módulos de señales lo siguiente:

- con qué se ha de disparar una alarma de proceso
- qué OB de alarma de proceso se debe ejecutar (el preajuste prevé el OB 40 para la ejecución de todas las alarmas de proceso).

Con STEP 7 Lite se activa la generación de alarmas de proceso de los módulos de función. Otros parámetros se pueden asignar en las pantallas de parametrización de dichos módulos de función.

## Prioridad de los OBs de alarma de proceso

Para los OBs de alarma de proceso se han preajustado las prioridades 16 a 23. Estas últimas se pueden modificar por parametrización.

### 2.2.4.6 Bloques de organización de arranque (OB 100/OB 102)

#### Tipos de arranque

Se diferencia entre los siguientes tipos de arranque:

- Rearranque completo (en caliente)
- Arranque en frío

En la tabla siguiente se indica qué OB llama al sistema operativo durante el arranque.

| Tipo de arranque                  | OB correspondiente |
|-----------------------------------|--------------------|
| Rearranque completo (en caliente) | OB 100             |
| Arranque en frío                  | OB 102             |

#### Eventos de arranque de los OBs de arranque

La CPU realiza un arranque por

- tras CONEXIÓN
- al cambiar el selector de modos de operación de STOP a "RUN"/"RUN-P"
- tras petición por una función de comunicación
- tras sincronización en modo multiprocesador
- en un sistema H tras acoplar (sólo en CPU de reserva)

El OB de arranque (OB 100 u OB 102) se invoca dependiendo del evento de arranque, de la CPU existente y de los parámetros ajustados en la misma.

#### Programa de arranque

Las condiciones para el comportamiento durante el arranque (valores de inicialización para RUN, valores de arranque para módulos de periferia) de la CPU se pueden definir depositando el programa para el arranque en el bloque de organización OB 100 para el re arranque completo (en caliente) u OB 102 para el arranque en frío.

El programa de arranque puede tener una longitud discrecional, su ejecución no tiene límite de tiempo y la vigilancia del tiempo de ciclo no está activa. La ejecución controlada por tiempo o por alarma no es posible en el programa de arranque. En el arranque, todas las salidas digitales tienen el estado de señal 0.

#### Modo de arranque tras arranque manual

En las CPUs S7-300 sólo se puede efectuar un re arranque completo (en caliente) manual o un arranque en frío (sólo CPU 318-2).



### **Modo de arranque tras arranque automático**

En las CPUs S7-300 sólo es posible efectuar un rearranque completo (en caliente) tras CONEXION.

### **Vigilancia de la configuración teórica/real de los módulos**

A través de la parametrización se puede definir si, antes de efectuar el arranque, se debe comprobar si todos los módulos listados en la tabla de configuración están insertados realmente y si el tipo de módulo es correcto.

Si la vigilancia de módulos está activa, el arranque no se ejecuta en caso que se detecte una diferencia entre las configuraciones teórica y real.

### **Tiempos de vigilancia**

Para garantizar un arranque sin errores del sistema de automatización, se han de parametrizar los siguientes tiempos de vigilancia:

- el tiempo máximo admisible para la transmisión de parámetros a los módulos
- el tiempo máximo admisible para el mensaje "ready" de los módulos tras CONEXION

Transcurridos los tiempos de vigilancia, la CPU pasa a STOP o sólo es posible efectuar un rearranque completo (en caliente).

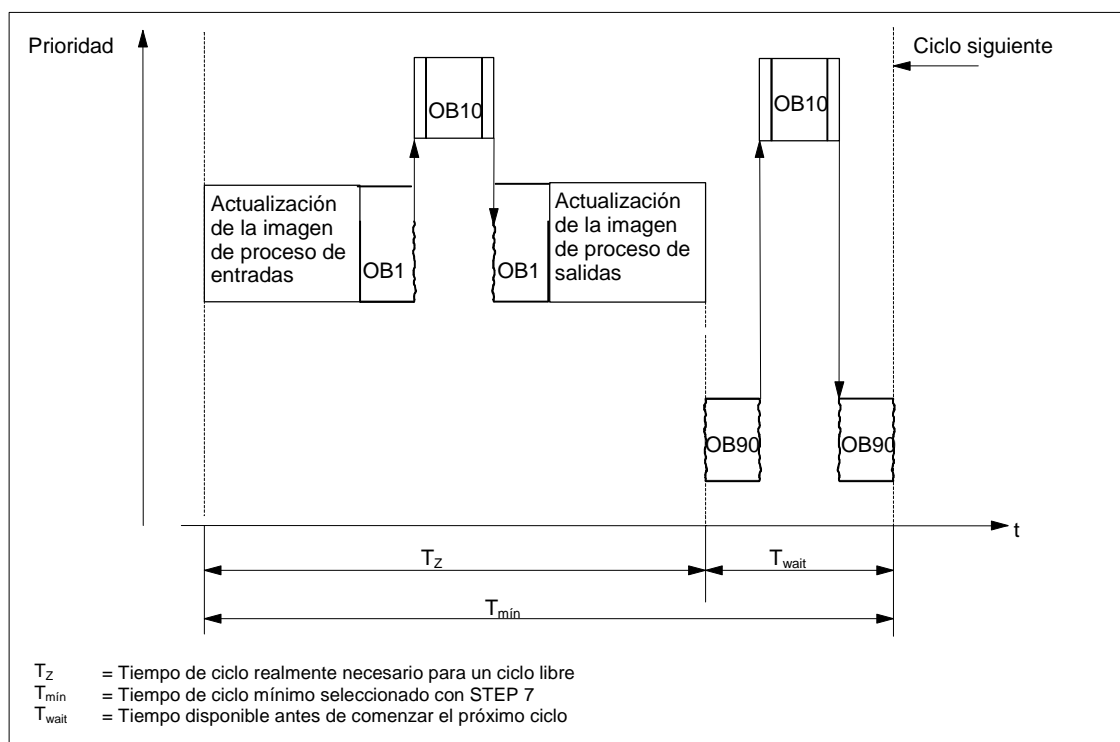
### 2.2.4.7 Bloque de organización de tarea no prioritaria (OB 90)

Si con STEP 7 Lite se ha definido un tiempo de ciclo mínimo y éste es mayor que el tiempo de ciclo real, al finalizar el programa cíclico la CPU dispone aún de tiempo de ejecución. Dicho tiempo se utiliza para procesar el OB de tarea no prioritaria. Si la CPU utilizada carece de OB 90, entonces espera hasta que transcurre el tiempo de ciclo mínimo seleccionado. Por tanto, a través del OB 90 se pueden ejecutar procesos de tiempo no crítico, evitando así tiempos de espera.

#### Prioridad del OB de tarea no prioritaria

El OB de tarea no prioritaria tiene la prioridad 29, que equivale a la prioridad 0.29. Por tanto, se trata del OB con la prioridad más baja. La prioridad no puede modificarse por parametrización.

La figura siguiente muestra un ejemplo de ejecución del ciclo de tarea no prioritaria, del ciclo libre y del OB 10 (en las CPUs antiguas).



#### Programar el OB 90

El sistema operativo de la CPU no supervisa el tiempo de ejecución del OB 90, por lo que en éste es posible programar bucles de cualquier longitud. Asegúrese de que los datos utilizados en el programa de baja prioridad sean coherentes, observando lo siguiente al programar:

- los eventos de inicialización del OB 90 (consulte a este respecto el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema*),
- la actualización de la imagen del proceso asíncrona al OB 90.

### 2.2.4.8 Bloques de organización de tratamiento de errores (OB 80 a OB 87 / OB 121 a OB 122)

#### Tipos de errores

Los errores reconocibles por las CPUs S7 y a los cuales se puede reaccionar con los bloques de organización se clasifican en dos categorías:

- Errores síncronos: estos errores se pueden asignar a una parte determinada del programa de usuario. El error es provocado por una determinada operación durante la ejecución. Si el OB de error síncrono correspondiente no está cargado, la CPU pasa a STOP al presentarse el error.
- Errores asíncronos: estos errores no se pueden asignar directamente al programa de usuario en ejecución. Se trata de errores de prioridad, errores en el sistema de automatización (p. ej., fallos de módulos) o de errores de redundancia. Si el OB de error asíncrono correspondiente no está cargado, la CPU pasa a STOP al presentarse el error.

La tabla siguiente muestra los tipos de errores que se pueden presentar, subdivididos según la categoría de los OBs de error.

| Errores asíncronos / errores de redundancia  | Errores síncronos   |
|--|---|
| OB 80 Error de tiempo (p.ej. tiempo de ciclo sobrepasado)  | OB 121 Error de programación (p.ej. DB sin cargar)                                      |
| OB 82 Alarma de diagnóstico (p.ej. cortocircuito en un módulo de entradas)                                 | OB 122 Error de acceso a la periferia (p.ej. acceso a un módulo de señal no disponible) |
| OB 84 Avería de hardware CPU (error en interface a red MPI)  |   |
| OB 85 Error de ejecución del programa (p.ej. OB sin cargar)  |   |
| OB 86 Error en el bastidor   |   |
| OB 87 Error de comunicación (p.ej. identificación de telegrama errónea en comunicación por datos globales) |   |

#### Usar los OBs para errores síncronos

Los errores síncronos son causados durante la ejecución de una operación determinada. Cuando ocurren estos errores, el sistema operativo registra una entrada en la pila U (USTACK) y arranca el OB para errores síncronos.

Los OBs de errores que son llamados por errores síncronos se ejecutan como parte del programa con la misma prioridad que el bloque en tratamiento al detectarse el error. Así, el OB 121 y el OB 122 pueden acceder a los valores memorizados en los acumuladores y otros registros en el momento de la interrupción. Los valores se pueden utilizar para reaccionar a la condición de error y regresar luego a la ejecución del programa (p.ej. en caso de errores de acceso a módulo de entradas analógicas, predeterminar un valor de sustitución en el OB 122 con la SFC 44 RPL\_VAL). No obstante, los datos locales de los OBs de error representan una carga adicional para la LSTACK (pila de datos locales) de esta prioridad.

## Usar los OBs para errores asíncronos

Si el sistema operativo de la CPU detecta un error asíncrono, arranca el correspondiente OB de error (OB 80 a OB 87). Los OBs para errores asíncronos tienen la máxima prioridad: No pueden ser interrumpidos por otros OBs, si todos los OBs para errores asíncronos tienen la misma prioridad. Al presentarse simultáneamente varios OBs para errores asíncronos de igual prioridad, serán ejecutados en el orden de aparición.

## Enmascarar eventos de arranque

Las funciones del sistema (SFC) permiten enmascarar, retardar o inhibir eventos de arranque para algunos OBs de tratamiento de errores. Para obtener informaciones más detalladas a este respecto, así como en relación con los diversos bloques de organización, consulte el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema*.

| Tipo de OB de error      | SFC             | Función de la SFC  |
|--------------------------|-----------------|--|
| OB de errores síncronos  | SFC 36 MSK_FLT  | Enmascarar eventos de error síncronos individuales. Los eventos de error enmascarados no arrancan ningún OB de error y no conducen a la reacción de sustitución programada.  |
|                          | SFC 37 DMSK_FLT | Desenmascarar eventos de error síncronos.  |
| OB de errores asíncronos | SFC 39 DIS_IRT  | Inhibir globalmente los eventos de alarma y los de errores asíncronos. Los eventos de error inhibidos no arrancan OBs de error en ninguno de los ciclos posteriores de la CPU y no conducen a la reacción de sustitución programada. |
|                          | SFC 40 EN_IRT   | Habilitar eventos de alarma y de errores asíncronos  |
|                          | SFC 41 DIS_AIRT | Retardar los eventos de alarma y los de errores asíncronos de mayor prioridad hasta el final del OB.   |
|                          | SFC 42 EN_AIRT  | Habilitar los eventos de alarma y los de errores asíncronos de mayor prioridad   |

### Nota

Para ignorar alarmas resulta más efectivo inhibirlas mediante una SFC durante el arranque, en vez de cargar un OB vacío (con resultado binario RB).

## 2.2.5 Tipos de bloques para la programación estructurada

### 2.2.5.1 Funciones (FC)

Las funciones son bloques programables. Una función es un bloque lógico "sin memoria". Las variables temporales de las FCs se memorizan en la pila de datos locales. Estos datos se pierden tras el tratamiento de las FCs. Para fines de memorización de datos, las funciones pueden utilizar bloques de datos globales.

Como una FC no tiene asignada ninguna memoria, se han de indicar siempre parámetros actuales. A los datos locales de una FC no se pueden asignar valores iniciales.

#### Campo de aplicación

La FC contiene un programa que se ejecuta cada vez que la FC es llamada por otro bloque lógico. Las funciones se pueden utilizar para

- devolver un valor de función al bloque invocante (ejemplo: funciones matemáticas)
- ejecutar una función tecnológica (ejemplo: control individual con combinación binaria).

#### Asignación de parámetros actuales a parámetros formales

El parámetro formal es un comodín para el parámetro real, es decir, el parámetro actual. Los parámetros actuales sustituyen a los parámetros formales al efectuar la llamada a una FC. A los parámetros formales de una FC se han de asignar siempre parámetros actuales (p.ej. al parámetro formal "Start" un parámetro actual "E3.6"). Los parámetros de entrada, de salida y de entrada/salida utilizados por la FC se depositan en forma de punteros en los parámetros actuales del bloque lógico que ha llamado a la FC.

### 2.2.5.2 Bloques de función (FB)

Los bloques de función son bloques programables. Un FB es un bloque "con memoria". Dispone de un bloque de datos asignado como memoria (bloque de datos de instancia). Los parámetros que se transfieren al FB, así como las variables estáticas, se memorizan en el DB de instancia. Las variables temporales se memorizan en la pila de datos locales.

Los datos memorizados en el DB de instancia no se pierden al concluir el tratamiento del FB. Los datos memorizados en la pila de datos locales se pierden al concluir el tratamiento del FB.

---

#### Nota

Con objeto de evitar errores al trabajar con FBs, lea el tema de la Ayuda Tipos de datos admisibles al transferir parámetros.

---

## Campo de aplicación

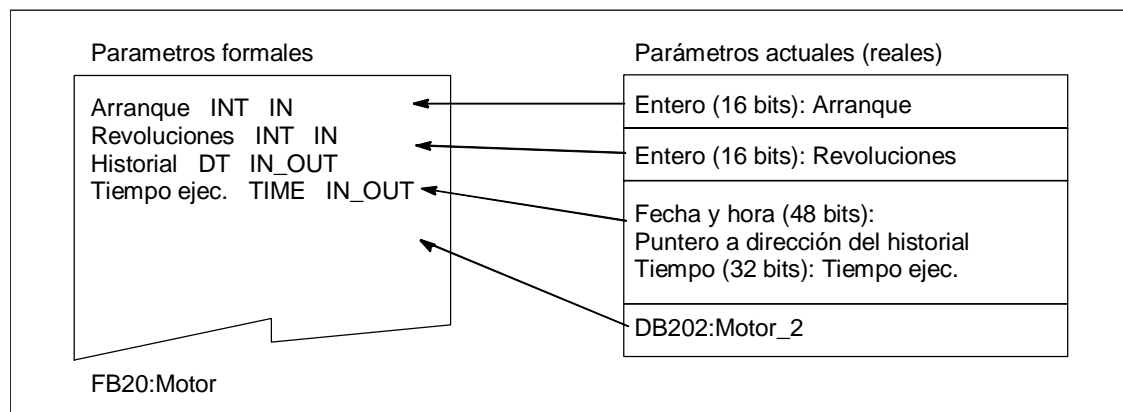
Un FB contiene un programa que se ejecuta siempre cuando el FB es llamado por otro bloque lógico. Los bloques de función simplifican la programación de funciones complejas de uso frecuente.

## FBs y DBs de instancia

A cada llamada de un bloque de función que transfiere parámetros está asignado un bloque de datos de instancia.

Mediante la llamada de varias instancias de un FB es posible controlar varios equipos con un FB. Un FB para un tipo de motor puede controlar, por ejemplo, diferentes motores, utilizando datos de instancia diferentes para los diferentes motores. Los datos para cada motor (tales como número de revoluciones, rampas, tiempo de funcionamiento acumulado, etc.) se pueden memorizar en uno o varios DBs de instancia.

La figura siguiente muestra los parámetros formales de un FB que utiliza los parámetros actuales. Los parámetros formales están memorizados en el DB de instancia.



## Variable del tipo de datos FB

Si el programa de usuario está estructurado de tal manera que en un FB se puedan llamar bloques de función ya existentes, los FBs a llamar se pueden incluir como variables estáticas del tipo de datos FB en la tabla de declaración de variables del FB invocante. Esto permite anidar las variables y concentrar los datos en un bloque de datos de instancia (multiinstancia).

## Asignación de parámetros actuales a parámetros formales

En general, en STEP 7 Lite no es necesario asignar parámetros actuales al parámetro formal de un FB.

No obstante, hay ciertas excepciones. Los parámetros actuales se han de asignar:

- a los parámetros de entrada/salida de un tipo de datos compuestos (p.ej. STRING, ARRAY o DATE\_AND\_TIME)
- a todos los tipos de parámetros (p.ej. TIMER, COUNTER o POINTER)

STEP 7 Lite asigna los parámetros actuales a los parámetros formales de un FB de la siguiente manera:

- *Si se indican parámetros actuales en la instrucción de llamada:* Las operaciones del FB utilizan los parámetros actuales suministrados.
- *Si en la instrucción de llamada no se indica ningún parámetro actual:* Las operaciones del FB utilizan los valores memorizados en el DB de instancia.

La tabla siguiente muestra qué variables del parámetro actual FB se deben asignar.

| Variables       | Tipo de datos          |                            |                            |
|-----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                 | Tipo de datos simple   | Tipo de datos compuesto    | Tipo de parámetro          |
| Entrada         | Parámetro no necesario | Parámetro no necesario     | Parámetro actual necesario |
| Salida          | Parámetro no necesario | Parámetro no necesario     | Parámetro actual necesario |
| Entrada/ salida | Parámetro no necesario | Parámetro actual necesario | –                          |

### Asignación de valores iniciales a parámetros formales

En el área de declaración del FB se pueden asignar valores iniciales a los parámetros formales. Estos datos se incluyen en el DB de instancia asignado al FB.

Si en la instrucción de llamada no se asignan parámetros actuales a los parámetros formales, entonces STEP 7 Lite utiliza los valores memorizados en el DB de instancia. Estos datos pueden ser valores iniciales, que han sido indicados en la tabla de declaración de variables de un FB.

La tabla siguiente muestra qué variables se pueden asignar a un valor inicial. Como los datos temporales no se memorizan tras el tratamiento del bloque, entonces no se les puede asignar valores.

|                 | Tipo de datos           |                         |                   |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Variables       | Tipo de datos simple    | Tipo de datos compuesto | Tipo de parámetro |
| Entrada         | Valor inicial admisible | Valor inicial admisible | –                 |
| Salida          | Valor inicial admisible | Valor inicial admisible | –                 |
| Entrada/ salida | Valor inicial admisible | –                       | –                 |
| Estáticas       | Valor inicial admisible | Valor inicial admisible | –                 |
| Temporales      | –                       | –                       | –                 |

### 2.2.5.3 Bloques de datos de instancia

A cada llamada de un bloque de función que transfiere parámetros está asignado un bloque de datos de instancia. En el DB de instancia están depositados los parámetros actuales y los datos estáticos del FB. Las variables declaradas en el FB definen la estructura del bloque de datos de instancia. La instancia define la llamada de un bloque de función. Si, por ejemplo, un bloque de función se llama cinco veces en el programa de usuario S7, existen cinco instancias de dicho bloque.

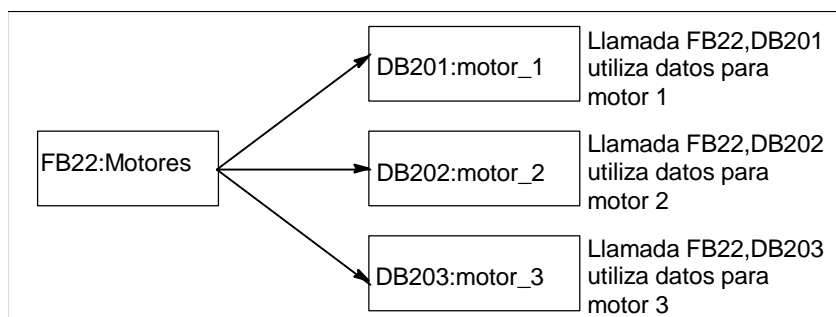
#### Crear un DB de instancia

Antes de crear un bloque de datos de instancia debe existir el FB asociado. El número de dicho FB se debe indicar al crear el bloque de datos de instancia.

#### Un DB de instancia para cada instancia

Si se asignan varios bloques de datos de instancia a un bloque de función (FB) que controla un motor, se puede utilizar este FB para controlar varios motores.

Los diversos datos de cada uno de los motores (p.ej. número de revoluciones, tiempo de aceleración, tiempo total de servicio) se memorizan en los diversos bloques de datos. Dependiendo de qué DB se asigne al FB al efectuar la llamada, se puede controlar un motor diferente. De esta manera se utiliza un solo bloque de función para varios motores (v. siguiente figura).



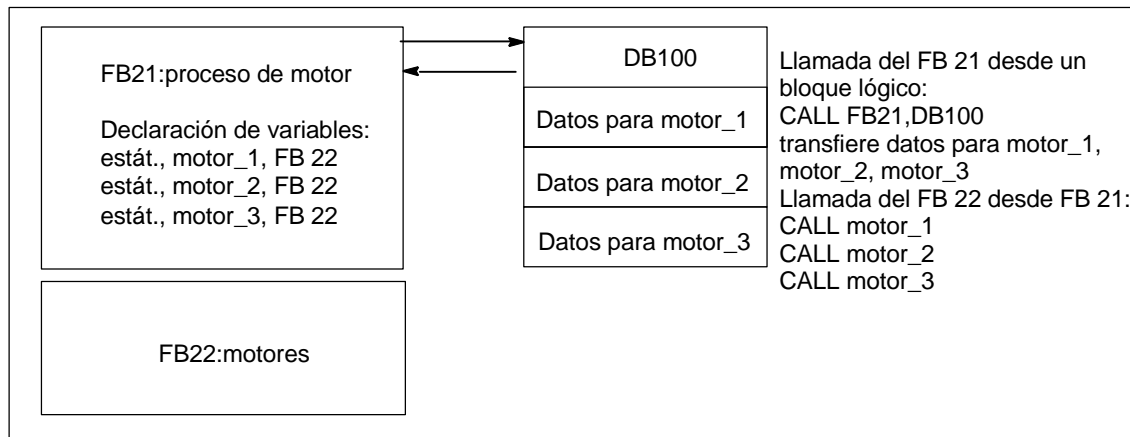
#### Un DB de instancia para varias instancias de un FB (multiinstancias)

A un FB se pueden transferir conjuntamente en un DB de instancia los datos de instancia para diferentes motores. A tal efecto, la llamada de los controles de motores se ha de efectuar en otro FB y en el área de declaración del FB invocante se deben declarar las variables estáticas con el tipo de datos de un FB para las diferentes instancias.

Utilizando un DB de instancia para varias instancias de un FB se ahorra capacidad de memoria y optimiza el uso de los bloques de datos.

En el caso ejemplificado por la figura siguiente, el bloque invocante es el FB 21 "Proceso de motor", las variables son del tipo de datos FB 22 y las instancias son designadas con motor\_1, motor\_2 y motor\_3.





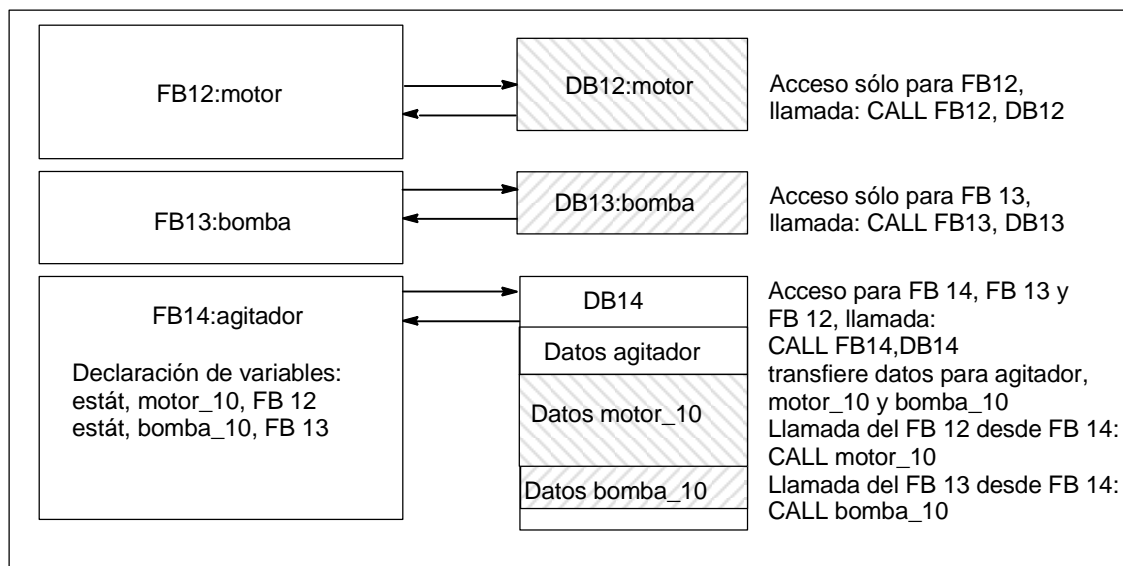
En este ejemplo, el FB 22 no necesita bloque de datos de instancia propio, ya que sus datos de instancia están memorizados en el bloque de datos de instancia del FB invocante.

### Un DB de instancia para varias instancias de FB diferentes (multiinstancias)

En un bloque de función se pueden llamar a instancias de otros FBs ya existentes. Los datos de instancia necesarios al respecto se pueden asignar al bloque de datos de instancia del FB invocante, es decir que en este caso no se necesitan bloques de datos adicionales para los FBs que se han llamado.

Para dichas multiinstancias de un DB de instancia deberá declarar, en la tabla del FB invocante, variables estáticas del mismo tipo de datos del FB llamado, haciéndolo para cada una de las instancias. La llamada en el FB se efectúa entonces sólo con el nombre de la variable, es decir, sin indicar un DB de instancia.

En el ejemplo de la figura, los datos de instancia asignados se memorizan conjuntamente en un DB de instancia.



## 2.2.6 Bloques de datos globales (DB)

Al contrario de los bloques lógicos, los bloques de datos no contienen instrucciones STEP 7 Lite. En cambio, sirven para depositar datos de usuario, es decir que los bloques de datos contienen datos variables con los que trabaja el programa de usuario. Los bloques de datos globales contienen datos de usuario utilizables desde otros bloques.

El tamaño de los DBs puede variar. El tamaño máximo admisible se indica en el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*.

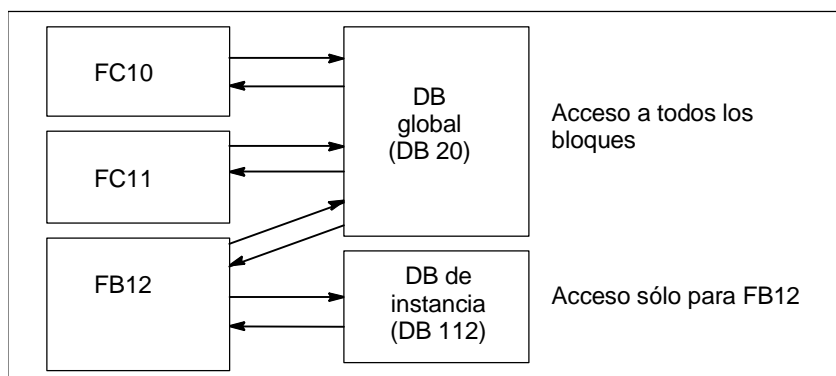
La estructura de bloques de datos globales se puede definir discrecionalmente.

### Bloques de datos globales en el programa de usuario

Si se llama un bloque lógico (FC, FB o OB), éste puede ocupar determinada capacidad de memoria en el área de datos locales (pila L). Además de este área de datos locales, un bloque lógico puede abrir un área de memoria en forma de un DB. Al contrario de los datos en el área de datos locales, los datos contenidos en un DB no son borrados al cerrar el DB o al concluir el tratamiento del correspondiente bloque lógico.

Cada FB, FC o OB puede leer los datos de un DB global o escribir datos en un DB global. Estos datos se conservan en el DB incluso al abandonar dicho DB.

Un DB global y un DB de instancia pueden estar abiertos al mismo tiempo. La figura siguiente ilustra diferentes accesos a bloques de datos.



### 2.2.6.1 Bloques de función de sistema (SFB) y funciones del sistema (SFC)

#### Bloques preprogramados

No es necesario programar cada función. Las CPUs S7 ofrecen bloques preprogramados que se pueden llamar desde el programa de usuario.

Para obtener informaciones más detalladas, consulte los temas de Ayuda de los bloques del sistema y las funciones del sistema (Saltos a descripciones de lenguajes y ayudas acerca de bloques, atributos del sistema).

## Bloques de función del sistema

Un SFB es un bloque de funciones integrado en la CPU S7. Como los SFBs forman parte del sistema operativo, no se cargan como parte integrante del programa. Al igual que los FBs, los SFBs son bloques "con memoria". Para los SFBs se han de crear también bloques de datos de instancia y cargar en la CPU como parte integrante del programa.

Las CPUs ofrecen SFBs

- para la comunicación vía enlaces configurados (no configurables en STEP 7 Lite)
- para las funciones especiales integradas (p.ej. SFB 29 "HS\_COUNT" en la CPU 312 IFM y en la CPU 314 IFM)

## Funciones del sistema

Una función del sistema es una función preprogramada integrada en la CPU S7. La SFC se puede llamar desde el programa. Como las SFCs forman parte del sistema operativo, no se cargan como parte integrante del programa. Al igual que las FCs, las SFCs son bloques "sin memoria".

Las CPUs S7 ofrecen SFCs para:

- funciones de copia y de bloque
- control del programa
- manipulación del reloj y del contador de horas de funcionamiento
- transferencia de registros
- manipulación de alarmas horarias y de retardo
- manipulación de eventos de errores síncronos, eventos de errores de alarma y asíncronos
- información sobre datos de sistema estáticos y dinámicos, p. ej. diagnóstico
- actualización de imágenes del proceso y tratamiento de campos de bits
- direccionamiento de módulos
- periferia descentralizada (no configurable con STEP 7 Lite)
- comunicación por datos globales (no configurable con STEP 7 Lite)
- la comunicación vía enlaces no configurados
- generar mensajes de bloque (no configurable con STEP 7 Lite)

## Informaciones adicionales

Para obtener informaciones más detalladas sobre los SFBs y las SFCs, consulte el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema*. En el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU* se indican los SFBs y las SFCs que se encuentran disponibles.



## 3      **Cómo arrancar y utilizar STEP 7 Lite**

### 3.1      **Inicio de STEP 7 Lite**

Una vez arrancado Windows, en la pantalla aparece el icono de STEP 7 Lite.

La manera más rápida de arrancar STEP 7 consiste en hacer un doble clic en este icono.

Asimismo, puede iniciar STEP 7 Lite a través del botón "Inicio" de la barra de tareas (entrada en "Simatic").

---

#### **Nota**

Para obtener más información sobre las funciones y opciones estándar de Windows, consulte el manual del usuario o la Ayuda en pantalla de su sistema operativo Windows.

---

#### **Procedimiento**

Las soluciones de automatización se crean en forma de "proyectos". Si se familiariza previamente con los siguientes temas generales, el trabajo le resultará más sencillo:

- el interface de usuario,
- algunos manejos básicos,
- la Ayuda en pantalla.

## 3.2 Llamar las funciones de ayuda

### Ayuda en pantalla

La Ayuda en pantalla ofrece informaciones directas sobre el tema que está tratando. Así puede consultar de forma puntualizada la información que necesite, sin tener que buscarla en un manual. En la Ayuda en pantalla encontrará:

- **Ayuda de STEP 7 Lite:** facilita información sobre el procedimiento básico y los conocimientos básicos para la configuración y programación de un sistema de automatización.
- **¿Qué es esto?** (teclas Mayús+F1): ofrece información sobre un elemento activo - p. ej. en un cuadro de texto.

**Acerca de:** suministra información acerca de la versión actual de la aplicación.

### Llamar la Ayuda en pantalla

Para llamar la Ayuda en pantalla puede utilizar alguna de las siguientes alternativas:

- Elegir un comando del menú "Ayuda" en la barra de menús.
- Hacer clic en la barra de herramientas en el botón "Ayuda" y seleccionar el elemento para el que desea consultar la ayuda.
- Pulsar las teclas Mayús+F1 y seleccionar con el puntero de ayuda el elemento para el cual desea consultar la ayuda.
- Pulsar la tecla F1 para abrir la ayuda de STEP 7 Lite.

### Llamar la Ayuda rápida

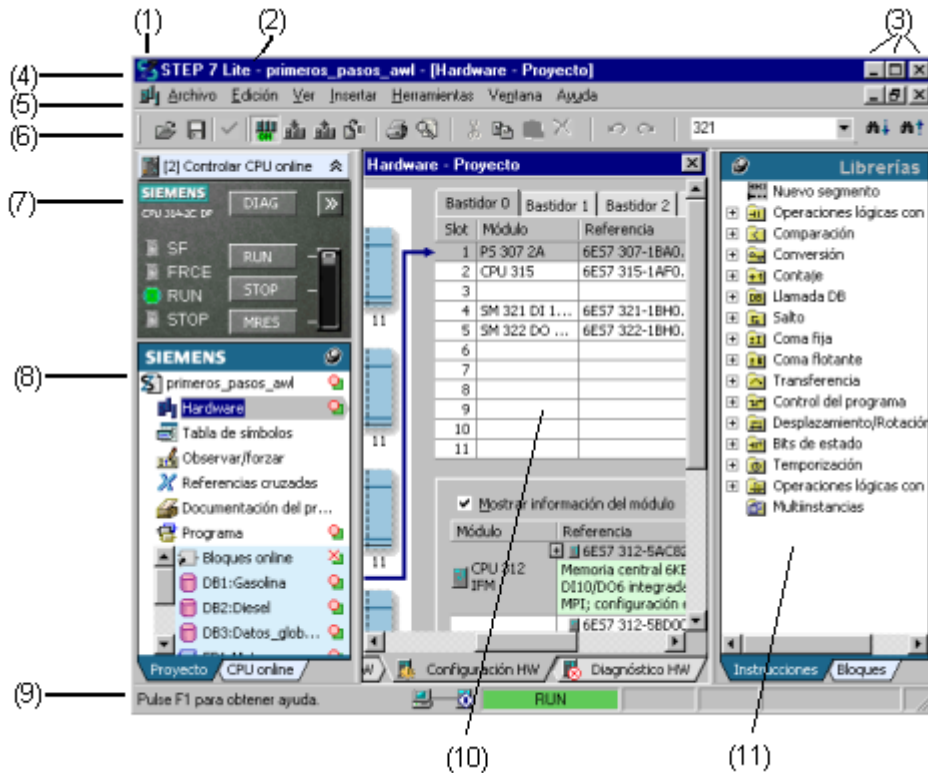
La ayuda rápida se visualiza, por ejemplo, para botones de la barra de herramientas o para elementos de las librerías de comandos o bloques cuando se sitúa el puntero del ratón sobre un botón o elemento y se mantiene el puntero sobre él durante unos segundos.

Un símbolo situado en la esquina inferior derecha de la ayuda rápida muestra dónde se puede llamar ¿Qué es esto? directamente a partir de la ayuda rápida. Puede llamar ¿Qué es esto? automáticamente después de unos segundos o hacer clic en la ayuda rápida.

### 3.3 Interface de usuario y manejo

#### 3.3.1 Estructura del interface de usuario

La figura siguiente muestra las áreas del interface de usuario de STEP 7 Lite :



|     |  |      |  |
|-----|--|------|--|
| (1) | Menú del sistema (Maximizar, Cerrar, etc.) | (7)  | Panel de mandos de la CPU  |
| (2) | Título de la ventana activa                | (8)  | Ventana del proyecto   |
| (3) | Botones para minimizar, maximizar, cerrar  | (9)  | Barra de estado  |
| (4) | Barra de título                            | (10) | Zona de trabajo: contiene información que se puede visualizar o editar |
| (5) | Barra de menús                             | (11) | Librerías  |
| (6) | Barra de herramientas                      |      |  |

## Barra de título y barra de menús

La barra de título y la barra de menús se encuentran siempre en el borde superior de la ventana. La barra de título contiene el título de la ventana y los botones para modificar el tamaño de la misma y para cerrarla. La barra de menús contiene todos los menús disponibles en la ventana.

## Barra de herramientas

La barra de herramientas contiene iconos que, con sólo un clic, le permiten acceder a los comandos de menú de uso frecuente que estén disponibles en ese momento. Si mantiene el puntero del ratón sobre el icono, aparecerá una breve información sobre su función.

Si en el entorno de trabajo actual no hay acceso a algún icono, éste aparecerá en gris.

## Panel de mandos de la CPU

El panel de mandos de la CPU muestra la imagen de un módulo central SIMATIC S7-300. Si hay una conexión online con una CPU, el estado operativo de la CPU aparecerá representado por medio de luces y de la posición del selector de modos. También puede manejar la CPU con botones específicos, como "RUN" y "STOP".

## Librerías

En esta zona encontrará, bajo la ficha "Comandos", operaciones KOP y FUP y, bajo "Bloques", todas las librerías que haya reconocido el sistema.

## Ventana del proyecto

Este área permite seleccionar objetos de los proyectos para procesarlos.

Ejemplo: Si en la ventana del proyecto hace clic en la línea "Tabla de símbolos", en la zona de trabajo aparecerá la tabla de símbolos.

## Zona de trabajo

En esta zona aparecerá, según el objeto seleccionado en la ventana del proyecto, la vista correspondiente para la edición.


















Ejemplo: Si ha seleccionado un bloque en la ventana del proyecto, podrá modificarlo en el "Editor de bloques".

## Barra de estado

En la barra de estado aparece información contextual.

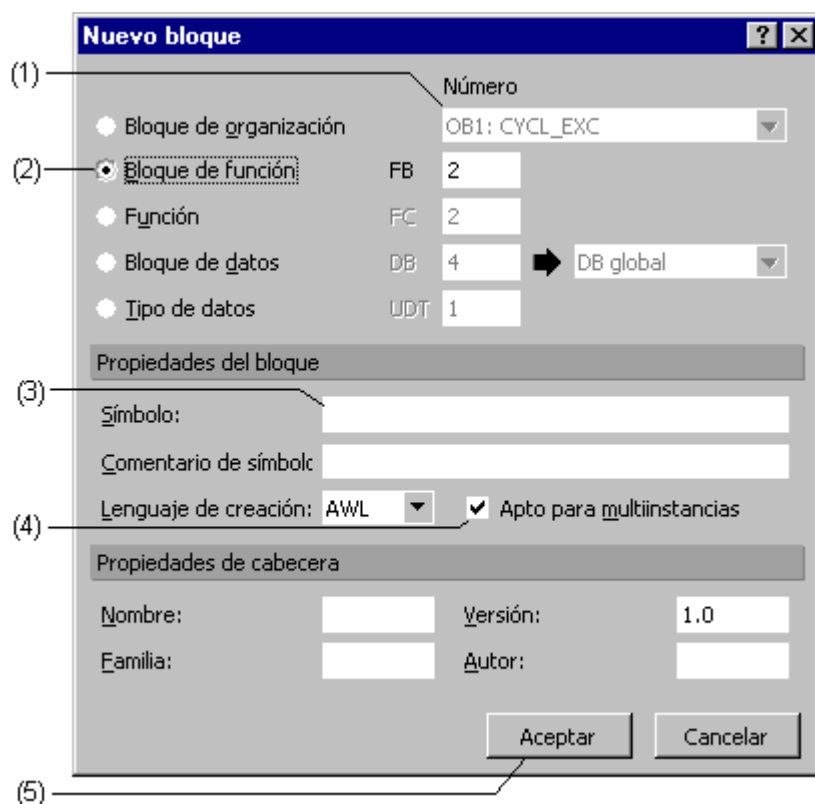


### 3.3.2 Símbolos de la ventana del proyecto

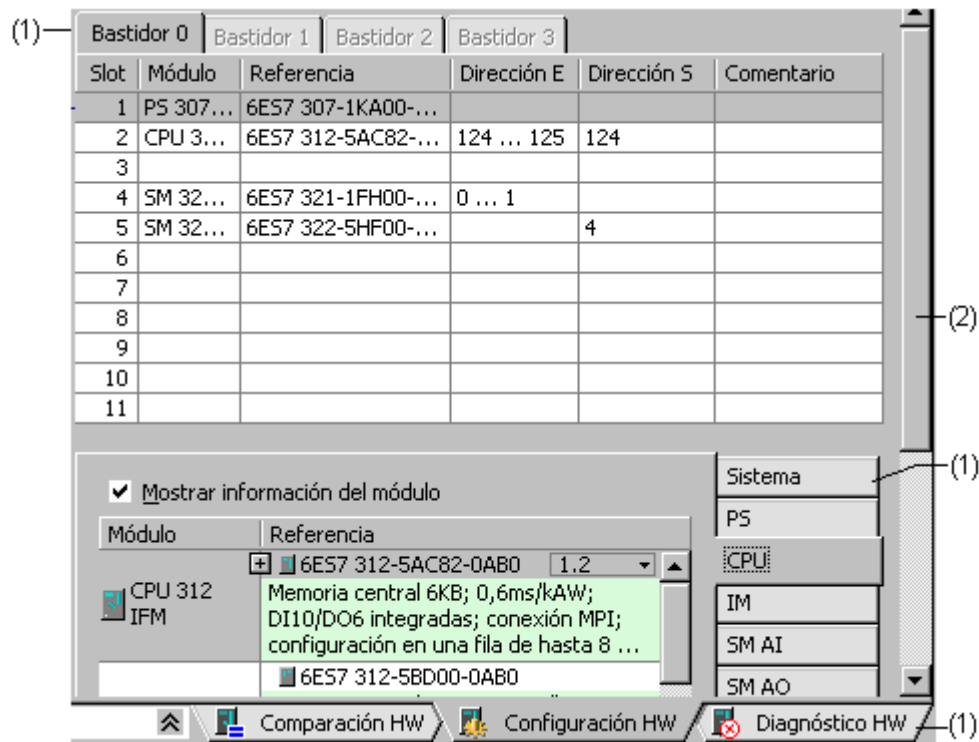
| Símbolo   | Significado   | Símbolo   | Significado   |
|---|---|---|---|
|  | Proyecto offline  |  | CPU online  |
|  | Configuración de hardware   |  | Tabla de símbolos   |
|  | Observar/forzar   |  | Referencias cruzadas ("Lista de referencias cruzadas", "Operandos utilizados", "Estructura del programa")   |
|  | Documentación del proyecto  |  | Programa (suma de todos los bloques lógicos y de datos)   |
|  | Bloques online/offline<br>Simboliza una entrada de "sustituto" para bloques online que no se encuentran en el proyecto offline. Haciendo doble clic en este símbolo se abre un cuadro de diálogo que permite cargar los bloques de la CPU en el proyecto offline. |  | Bloque lógico.<br>El símbolo tendrá un color diferente dependiendo del tipo de bloque.  |
|  | Bloque de datos   |  | Memory Card<br>(Micro Memory Card)  |
|  | No se ha guardado la modificación.<br>La estrella amarilla indica que el objeto se ha modificado, pero que no se ha guardado o transferido su contenido.  |  | El objeto es igual en el proyecto y en CPU online.  |
|  | Protección de bloques<br>El candado indica que el bloque está protegido y que no puede ser modificado o leerse sin disponer de un permiso especial.   |  | El objeto está disponible en la vista actual de la ventana del proyecto, pero no está en la vista seleccionada (vista "Proyecto"/vista "CPU online").<br>Para obtener más información utilice el puntero de ayuda de STEP 7 Lite. |
|  | El objeto del proyecto no coincide con el objeto en la CPU online.<br>Para obtener más información utilice el puntero de ayuda de STEP 7 Lite.  |   |   |

### 3.3.3 Elementos de las ventanas y cuadros de diálogo

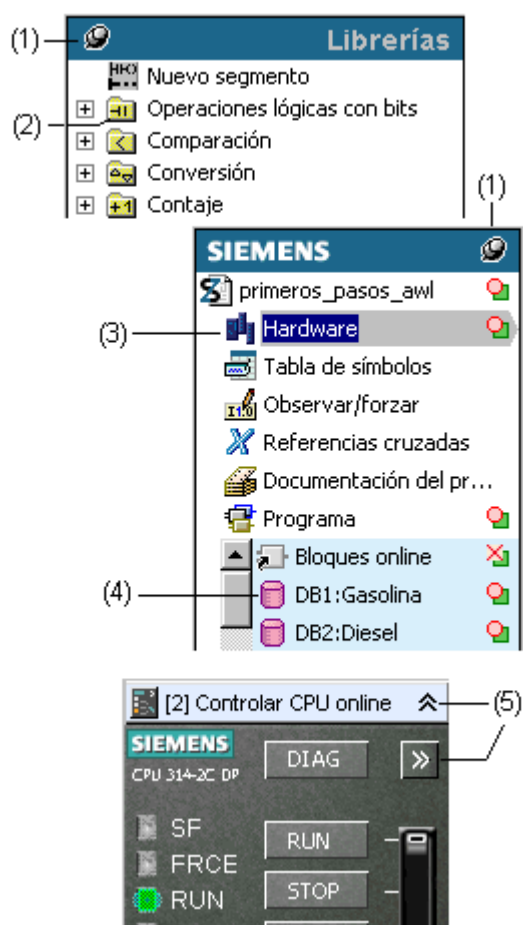
Para realizar procesos, selecciones e introducir datos en las ventanas y cuadros de diálogo, existen elementos específicos que se explicarán a continuación con la ayuda de ejemplos.





|     |  |
|-----|--|
| (1) | <b>Listas desplegables:</b> Una flecha orientada hacia abajo indica que este campo dispone de una lista desplegable. |
| (2) | Los <b>campos de opción</b> sirven para elegir una de entre varias posibilidades.                                    |
| (3) | En los <b>campos de texto</b> se introducen texto o números con el teclado.  |
| (4) | Las <b>casillas de opción</b> rectangulares sirven para seleccionar una o varias posibilidades.                      |
| (5) | <b>Botones</b>   |



- |     |   |
|-----|---|
| (1) | <b>Ficha:</b> El contenido de ciertas ventanas y cuadros de diálogo se dividen en fichas para ofrecer una distribución visual más clara. Para "poner en primer plano" una determinada ficha, haga clic sobre su título. |
| (2) | La <b>Barra de desplazamiento</b> sirve para mostrar una zona de la ventana o cuadro de diálogo que actualmente no se ve. Arrastre la barra o haga clic en las flechas para desplazar la zona visible.                  |



|     |  |
|-----|--|
| (1) | <p><b>Chinchetas:</b> La chincheta sirve para fijar la ventana del proyecto o la librería. Una ventana que no esté fija desaparece automáticamente para dejar el mayor espacio posible de trabajo. Si el puntero del ratón se encuentra en el margen derecho o izquierdo de la ventana de STEP 7 Lite, aparecerá la ventana del proyecto o la librería. Mientras el puntero se encuentre sobre la zona no fija, ésta se visualizará.</p> <p>Un clic en el símbolo cambia el estado de fija a no fija.</p> <p> La ventana del proyecto o las librerías están fijadas.</p> <p> La ventana del proyecto o las librerías no están fijadas.</p> |
| (2) | <p><b>Carpeta:</b> La vista general de instrucciones en las librerías se divide en carpetas individuales con instrucciones. Haga doble clic para abrir una carpeta e inserte la instrucción que desee arrastrándola hasta el editor de bloques.</p>  |
| (3) | <p>Símbolos para llamar objetos y funciones centralizados (p. ej. Hardware, Tabla de símbolos, Forzar y observar etc.)</p>   |
| (4) | <p>Bloques del proyecto: Haga doble clic en los bloques de datos o bloques lógicos para arrancar su editor correspondiente.</p>  |
| (5) | <p>Botones para <b>Ampliar</b> y <b>Reducir</b> las ventanas.</p> <p>Haga clic en los respectivos botones para efectuar una acción o la otra. Según la vista, el símbolo del botón cambiará.</p>   |

### 3.3.4 Memoria de sesión

STEP 7 Lite puede memorizar el contenido de la ventana, es decir, los proyectos que están abiertos así como la disposición de las ventanas. Además se mantendrá la nemotécnica ajustada (alemán o inglés).

- Con el comando de menú **Ventana > Guardar organización** se guarda el contenido actual de la ventana así como su disposición.
- Con el comando de menú **Ventana > Restablecer organización** se restablece el contenido y la disposición de la ventana que se guardó con el comando **Ventana > Guardar organización**.

---

#### Nota

El contenido de las ventanas de proyectos online, como por ejemplo los bloques de la CPU conectada, no se memoriza.

Las posibles contraseñas que haya introducido para limitar el acceso a los sistemas de destino (S7-300) no se memorizan para otras sesiones .

---

### 3.3.5 Cambiar la organización de las ventanas

Para disponer todas las ventanas una tras otra con los títulos visibles, seleccione el comando de menú **Ventana > Organizar > Cascada**.

Para disponer todas las ventanas una bajo la otra elija el comando de menú **Ventana > Organizar > Mosaico horizontal**.

Para disponer todas las ventanas una junto a la otra elija el comando de menú **Ventana > Organizar > Mosaico vertical**.

### 3.3.6 Guardar y restablecer la organización de las ventanas

STEP 7 Lite permite guardar y restablecer posteriormente la organización actual de las ventanas. El ajuste se puede efectuar con los comandos de menú **Herramientas > Preferencias**.

#### ¿Qué se guarda?

Al guardar la organización de las ventanas se almacenan las siguientes informaciones:

- Ventanas abiertas y sus correspondientes posiciones
- Orden de las ventanas que pudieran estar superpuestas

#### Guardar la organización

Para guardar la organización actual de las ventanas, elija el comando **Ventana > Guardar organización**.

#### Restablecer la organización

Para restablecer las ventanas como estaban dispuestas previamente, elija el comando **Ventana > Restablecer organización**.

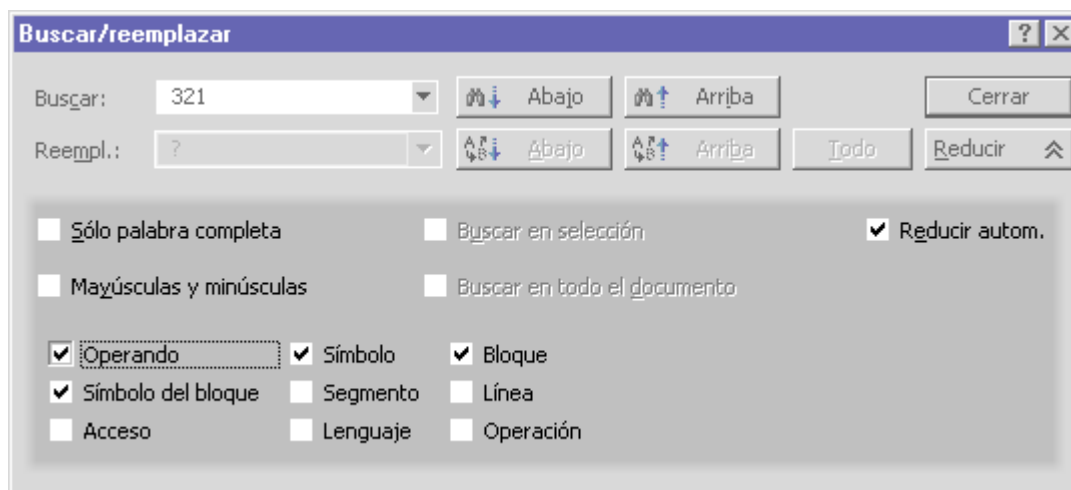


Proceda de la siguiente forma:

1. Introduzca el término que desee buscar en el campo de entrada de la lista desplegable de búsqueda o seleccione un término ya incluido en la lista.
2. Introduzca el término con el que desee reemplazar el anterior en el campo de entrada de la lista desplegable de reemplazo o seleccione un término ya incluido en la lista.
3. Inicie la búsqueda y la función de reemplazo. Hay disponibles las siguientes posibilidades:
  - Buscar y reemplazar "Abajo"
  - Buscar y reemplazar "Arriba"
  - Buscar y reemplazar "En todo el área"

### Ampliar o reducir el número de resultados aplicando criterios de búsqueda

Puede ampliar o reducir el número de resultados seleccionando criterios de búsqueda adicionales. Estos criterios se encuentran en la parte inferior del cuadro de diálogo si éste se amplía con el botón "Ampliar/Reducir". El número y el tipo de criterios de búsqueda mostrados depende de la vista activa. En la ayuda contextual de STEP 7 Lite encontrará más información sobre los criterios de búsqueda.





### 3.3.8 Pasos para manejar objetos

#### 3.3.8.1 Cambiar el nombre de objetos

Para cambiar el nombre de un objeto, proceda de la siguiente forma:

1. Seleccione el objeto deseado.
2. Haga clic en el nombre del objeto seleccionado para poder editar el nombre. El cuadro del nombre se representará enmarcado y el puntero del ratón se convertirá en un punto de inserción.
3. Edite el nombre del objeto. Por lo general, son aplicables las convenciones de nombres de la versión de Windows utilizada.
4. Para finalizar el cambio de nombre puede elegir una de las siguientes posibilidades:
  - Pulse la tecla INTRO para adoptar el nuevo nombre. Si el nuevo nombre no fuese admisible, se restablecerá nuevamente el antiguo.
  - Pulse la tecla ESC para cancelar el proceso de edición y restablecer el nombre antiguo del objeto.

#### 3.3.8.2 Desplazar objetos

Es posible desplazar los objetos de los bloques en el orden en que aparecen en la lista de la vista del proyecto. Proceda de la siguiente forma:

1. Marque el bloque que desee desplazar y mantenga presionado el botón izquierdo del ratón.
2. Desplace el ratón hasta el lugar al que quiera desplazar el bloque. Una barra negra mostrará en qué lugar se puede insertar el bloque.
3. Inserte el bloque liberando el botón izquierdo del ratón.

#### 3.3.8.3 Borrar objetos

Para borrar un objeto proceda de la siguiente forma:

1. Seleccione el objeto que se desea borrar.
2. Para borrar un objeto puede elegir una de las siguientes posibilidades:
  - Seleccione el comando de menú **Edición > Borrar**.
  - Pulse la tecla SUPR.
3. En el mensaje que se visualiza entonces, confirme que desea borrar el objeto, haciendo clic en el botón "Sí".

## 3.4 Manejo mediante el teclado

| Denominación internacional de las teclas | Denominación española de las teclas |
|--|-------------------------------------|
| Tecla HOME                               | Tecla INICIO                        |
| Tecla END                                | Tecla FIN                           |
| Tecla PAGE-UP                            | Tecla AvPág                         |
| Tecla PAGE-DOWN                          | Tecla RePág                         |
| Tecla CTRL                               | Tecla CTRL                          |
| Tecla ENTER                              | Tecla INTRO                         |
| Tecla DEL                                | Tecla SUPR                          |
| Tecla INSERT                             | Tecla INSERT                        |

### 3.4.1 Combinaciones de teclas para comandos de menú

Se puede activar cualquier comando de menú pulsando la siguiente combinación: ALT y la(s) tecla(s) correspondiente(s).

Pulse las teclas indicadas en el orden siguiente:

- Tecla ALT
- La letra que aparece subrayada en el menú deseado (p. ej. ALT+A para el menú "Archivo" - en el caso de que el menú "Archivo" aparezca en el menú). El menú se desplegará.
- La letra que aparece subrayada en el comando de menú deseado (p. ej. N para el comando "Nuevo"). Si se trata de un comando que comprenda submenús, éstos se desplegarán entonces. Proceda de igual forma hasta que haya seleccionado el comando de menú completo introduciendo las letras correspondientes.

Una vez introducida la última letra de la combinación de teclas se ejecutará el comando de menú.

Ejemplo:

#### Comandos de menú Teclas

Archivo > Abrir      ALT, A, A

## Teclas de método abreviado para comandos de menú

| Función                                      | Teclas de método abreviado |
|--|----------------------------|
| Nuevo > Bloque (menú "Archivo")              | CTRL+N                     |
| Guardar (menú "Archivo")                     | CTRL+S                     |
| Cerrar (menú "Archivo")                      | CTRL+F4                    |
| Abrir proyecto (menú "Archivo")              | CTRL+O                     |
| Cargar en CPU (menú "Archivo")               | CTRL+L                     |
| Imprimir (objeto) (menú "Archivo")           | CTRL+P                     |
| Salir (menú "Archivo")                       | ALT+F4                     |
| Deshacer (menú "Edición")                    | CTRL+Z                     |
| Restablecer (menú "Edición")                 | CTRL+Y                     |
| Cortar (menú "Edición")                      | CTRL+X                     |
| Copiar (menú "Edición")                      | CTRL+C                     |
| Pegar (menú "Edición")                       | CTRL+V                     |
| Borrar (menú "Edición")                      | SUPR                       |
| Cambiar nombre (menú "Edición")              | F2                         |
| Seleccionar todo (menú "Edición")            | CTRL+A                     |
| Buscar/reemplazar (menú "Edición")           | CTRL+F                     |
| Ir a > Segmento/Línea (menú "Edición")       | CTRL+E                     |
| Ir a > Punto de aplicación (menú "Edición")  | CTRL+ALT+Q                 |
| Ir a > Error precedente (menú "Edición")     | ALT+F7                     |
| Ir a > Error siguiente (menú "Edición")      | ALT+F8                     |
| Abrir bloque (menú "Edición")                | CTRL+ALT+O                 |
| Símbolos (menú "Edición")                    | ALT+INTRO                  |
| Segmento (menú "Insertar")                   | CTRL+R                     |
| Símbolo (menú "Insertar")                    | CTRL+J                     |
| Observar (menú "Test")                       | CTRL+F7                    |
| KOP (menú "Ver")                             | CTRL+1                     |
| FUP (menú "Ver")                             | CTRL+3                     |
| AWL (menú "Ver")                             | CTRL+2                     |
| Acercar (menú "Ver")                         | CTRL+Num+                  |
| Alejar (menú "Ver")                          | CTRL+Num-                  |
| Representación simbólica (menú "Ver")        | CTRL+Q                     |
| Información del símbolo (menú "Ver")         | CTRL+MAYÚS+Q               |
| Selección de símbolos (menú "Ver")           | CTRL+7                     |
| Comentario (menú "Ver")                      | CTRL+MAYÚS+K               |
| Panel de operación de la CPU (menú "Ver")    | CTRL+ALT+C                 |
| Ventana del proyecto (menú "Ver")            | CTRL+ALT+P                 |
| Librerías (menú "Ver")                       | CTRL+ALT+L                 |
| Actualizar (menú "Ver")                      | F5                         |
| Preferencias (menú "Herramientas")           | CTRL+ALT+E                 |
| Información del módulo (menú "Herramientas") | CTRL+D                     |

| Función                    |                  | Teclas de método abreviado  |
|----------------------------|------------------|---|
| Cascada                    | (menú "Ventana") | MAYÚS+F5  |
| Mosaico horizontal         | (menú "Ventana") | MAYÚS+F2  |
| Mosaico vertical           | (menú "Ventana") | MAYÚS+F3  |
| Configuración HW           | (menú "Ventana") | CTRL+ALT+H  |
| Tabla de símbolos          | (menú "Ventana") | CTRL+ALT+T  |
| Observar/forzar            | (menú "Ventana") | CTRL+ALT+W  |
| Referencias cruzadas       | (menú "Ventana") | CTRL+ALT+X  |
| Ayuda de STEP 7 Lite       | (menú "Ayuda")   | F1  |
| ¿Qué es esto?              | (menú "Ayuda")   | MAYÚS+F1<br>(Si existe un contexto actual, p. ej., un comando de menú seleccionado, se llama al tema de Ayuda correspondiente. En caso contrario, al índice de la Ayuda.) |
| Llamada al menú contextual |                  | MAYÚS+F10   |

### 3.4.2 Combinaciones de teclas para desplazar el puntero del ratón

#### Desplazar el cursor en la barra de menús/en el menú contextual

| Función                                    | Teclas                                |
|--|---------------------------------------|
| A la barra de menús.                       | F10                                   |
| Para abrir el menú contextual.             | MAYUS + F10                           |
| Al menú que contiene la letra X subrayada. | ALT+X                                 |
| Comando de menú asociado                   | Letra subrayada en el comando de menú |
| Un comando de menú a la izquierda.         | FLECHA IZQUIERDA                      |
| Un comando de menú a la derecha.           | FLECHA DERECHA                        |
| Un comando de menú hacia arriba.           | FLECHA ARRIBA                         |
| Un comando de menú hacia abajo.            | FLECHA ABAJO                          |
| Activar el comando de menú seleccionado.   | TECLA INTRO                           |
| Abandonar el menú y volver al texto.       | ESC                                   |

#### Desplazar el cursor al editar textos

| Función  | Teclas                |
|--|-----------------------|
| Una línea hacia arriba o un carácter a la izquierda en un texto que se componga de una sola línea. | FLECHA ARRIBA         |
| Una línea hacia abajo o un carácter a la derecha en un texto que se componga de una sola línea.    | FLECHA ABAJO          |
| Un carácter a la derecha.  | FLECHA DERECHA        |
| Un carácter a la izquierda.  | FLECHA IZQUIERDA      |
| Una palabra a la derecha.  | CTRL+FLECHA DERECHA   |
| Una palabra a la izquierda.  | CTRL+FLECHA IZQUIERDA |
| Al comienzo de la línea.   | INICIO                |
| Al final de la línea.  | FIN                   |
| Una pantalla hacia arriba.   | RE PÁG                |
| Una pantalla hacia abajo.  | AV PÁG                |
| Al comienzo del texto.   | CTRL+INICIO           |
| Al final del texto.  | CTRL+FIN              |

## Desplazar el cursor en cuadros de diálogo

| Función   | Teclas            |
|---|-------------------|
| Al siguiente cuadro de entrada (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo).  | TAB               |
| Retrocede un cuadro de entrada.   | Mayusc+TAB        |
| Al cuadro de entrada que contiene la letra X subrayada.                           | ALT+X             |
| Selecciona en la lista de selección   | TECLAS DE CURSOR  |
| Abre una lista de selección   | ALT+FLECHA ABAJO  |
| Activa y desactiva la selección de un objeto                                      | BARRA ESPACIADORA |
| Confirma las entradas efectuadas y cierra el cuadro de diálogo (botón "Aceptar"). | TECLA INTRO       |
| Cierra el cuadro de diálogo sin guardar la selección (botón "Cancelar").          | ESC               |

### 3.4.3 Combinaciones de teclas para seleccionar textos

| Función                               | Teclas                 |
|---------------------------------------|------------------------|
| Un carácter a la derecha.             | MAYÚS+FLECHA DERECHA   |
| Un carácter a la izquierda.           | MAYÚS+FLECHA IZQUIERDA |
| Al comienzo de la línea de comentario | MAYUS + INICIO         |
| Al final de la línea de comentario    | MAYUS + FIN            |
| Una línea arriba.                     | MAYÚS+FLECHA ARRIBA    |
| Una línea abajo.                      | MAYÚS+FLECHA ABAJO     |
| Una pantalla hacia arriba.            | MAYÚS+REPAG            |
| Una pantalla hacia abajo.             | MAYÚS+AVPAG            |
| Principio de archivo.                 | CTRL + MAYÚS + INICIO  |
| Fin de archivo.                       | CTRL+MAYÚS+FIN         |

### 3.4.4 Combinaciones de teclas para acceder a la Ayuda en pantalla

| Función  | Teclas   |
|--|----------|
| Activa el icono de interrogación para llamar a ¿Qué es esto? | MAYÚS+F1 |
| Abre la ayuda de STEP 7 Lite                                 | F1       |
| Cierra la ventana de ayuda                                   | ALT + F4 |

### 3.4.5 Combinaciones de teclas para cambiar de una ventana a otra

| Función  | Teclas            |
|--|-------------------|
| Cambiar de una sección de ventana a otra   | F6                |
| Retornar a la sección de ventana anterior si no existe ninguna ventana acoplable   | MAYÚS + F6        |
| Cambiar de la ventana de documento a la ventana acoplable del documento (p. ej. a la ventana de declaración de variables)<br>Si no existe una ventana acoplable se retorna a la sección de ventana anterior. | MAYÚS + F6        |
| Cambiar de una ventana de documento a otra   | CTRL + F6         |
| Retornar a la ventana de documento anterior  | MAYÚS + CTRL + F6 |
| Cambiar entre ventanas que no sean de documento (marco de la aplicación y ventanas acoplables del mismo;<br>al retornar al marco se cambia a la última ventana activa del documento )                        | ALT + F6          |
| Cambiar entre ventana de proyectos, panel de mandos de la CPU, ventana de librerías y ventana del documento activo   | CTRL+ALT+F6       |
| Retornar a la ventana precedente que no sea de documento   | MAYÚS + ALT + F6  |
| Cerrar la ventana activa   | CTRL + F4         |

## 3.5 Asistencia técnica a distancia: TeleService

El paquete opcional TeleService permite establecer una conexión online entre una PG o un PC y un equipo remoto a través de la red telefónica. Dicho equipo se puede manejar con STEP 7 Lite de la forma habitual.

Debido a que los tiempos de respuesta son más prolongados, este tipo de manejo se recomienda para trabajos de servicio técnico.

### Requisitos

Los requisitos para poder trabajar con TeleService son:

- El paquete opcional para TeleService deberá estar instalado.
- Deberá haber un módem local instalado y configurado en Windows.
- El equipo remoto deberá estar conectado a la red telefónica mediante el adaptador "TS Adapter" parametrizado correctamente y con un módem.
- Con "Ajustar interface PG/PC" deberá ajustar el punto de acceso para las aplicaciones, así como sus propiedades al adaptador TS Adapter.

### Iniciar TeleService

Una vez instalado el paquete opcional, elija el comando **Herramientas > Paquetes de opciones > TeleService** para iniciar el teleservicio.

---

#### Nota

Para obtener más información acerca de TeleService, consulte la documentación y la Ayuda en pantalla del paquete opcional.

---



## 4 Crear y editar proyectos

### 4.1 ¿Qué es un proyecto STEP 7 Lite?

Los datos de proyecto de un proyecto STEP 7 Lite abarcan todos los datos de una SIMATIC S7-300, C7 o de un sistema periférico descentralizado modular ET 200X o ET 200S (stand alone).

Los proyectos se utilizan para guardar ordenadamente los datos generados durante la creación de una solución de automatización. En un proyecto STEP 7 Lite se recogen todos los datos de un equipo; sobre todo:




- los datos de configuración relativos a la estructura de hardware y los datos de parametrización de módulos del equipo
- la tabla de símbolos del equipo
- la tabla de variables para forzar/observar el equipo
- la documentación del proyecto con indicaciones sobre el contenido y la forma de la documentación
- el programa de usuario del equipo

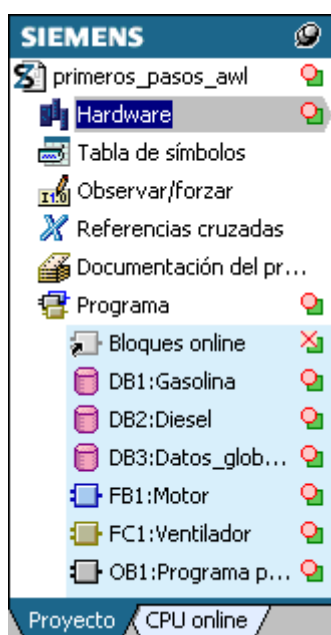
#### Ventana del proyecto (ficha "Proyecto" en primer plano)

La ventana del proyecto muestra en la ficha "Proyecto":

- el símbolo de proyecto con el nombre del proyecto actual. Haciendo doble clic se abre una vista general de los bloques de la configuración de hardware.
- el símbolo de hardware - haciendo doble clic se accede a una vista para la parametrización de la configuración de hardware, para el diagnóstico de hardware y para la comparación de hardware.
- el símbolo de la tabla de símbolos - haciendo doble clic se accede a una vista para crear y administrar los símbolos del proyecto.
- el símbolo para "Observar/forzar" - haciendo doble clic se accede a una vista para observar/forzar u observar/forzar permanentemente las variables.
- el símbolo de referencias cruzadas - haciendo doble clic se accede a una vista para visualizar las referencias cruzadas, los operandos utilizados y la estructura del programa.
- el símbolo de la documentación del proyecto - haciendo doble clic se accede a una vista para diseñar y modelar la documentación del proyecto STEP 7 Lite.
- un símbolo para el programa de usuario, debajo del cual están dispuestos los bloques del proyecto. Haciendo doble clic en el símbolo de programa se abre una vista general de todos los bloques disponibles en el proyecto. Haciendo doble clic en un símbolo de bloque se abre el bloque en el editor de bloques adecuado.

Si existe una conexión online con una CPU, junto a los símbolos del proyecto, del hardware y del programa con sus bloques se muestran símbolos adicionales con el siguiente significado.

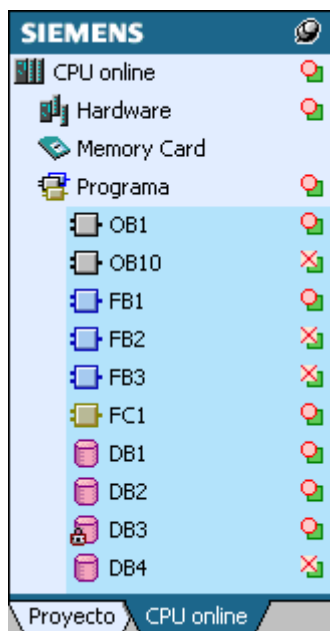
| Símbolo   | Significado  |
|---|--|
|  | El objeto es igual en el proyecto y en la CPU online.  |
|  | El objeto del proyecto no coincide con el objeto de la CPU online. Para obtener más información, utilice el puntero de ayuda de STEP 7 Lite.   |
|  | El objeto está disponible en la vista actual de la ventana de proyectos, pero falta en la vista no seleccionada (vista "Proyecto"/vista "CPU online"). Para obtener más información, utilice el puntero de ayuda de STEP 7 Lite. |



## Ventana del proyecto (ficha "CPU online" en primer plano)

En caso de conexión online con una CPU, la ventana de proyectos muestra en la ficha "CPU online":

- el símbolo para la "CPU online". Haciendo doble clic se abre una vista general de los bloques depositados en la CPU y la configuración de hardware y una entrada colectiva para archivos en una Micro Memory Card (MMC) SIMATIC. La entrada colectiva sólo aparece si se utiliza una CPU 31xC con MMC.
- el símbolo de hardware - haciendo doble clic se accede a una vista para la visualización de la configuración de hardware y el diagnóstico de hardware depositados en la CPU.
- el símbolo de una Memory Card. El símbolo sólo es visible si se utiliza una CPU 31xC con Micro Memory Card. Haciendo doble clic se accede a una vista general de los archivos guardados en la MMC.
- un símbolo para el programa de usuario, debajo del cual están dispuestos los bloques de la CPU. Haciendo doble clic en el símbolo de programa se abre una vista general de todos los bloques disponibles en la CPU (dependiendo de la opción ajustada en **Herramientas > Preferencias > Mostrar bloques de sistema**, también con bloques de sistema). Haciendo doble clic en un símbolo de bloque se abre el bloque con derechos de sólo lectura en el editor de bloques adecuado.



## 4.2 Crear proyectos

### 4.2.1 Crear un proyecto

Para poder solucionar su tarea de automatización a nivel de gestión de un proyecto deberá crear primero un nuevo proyecto.

1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Nuevo**.  
Se creará un nuevo proyecto con contenidos predeterminados en la ventana de proyectos (p. ej. símbolo para la configuración de hardware).  
Si ya hay un proyecto abierto, ciérrelo primero y después abra el nuevo proyecto.
2. El nuevo proyecto tendrá el nombre "Nuevo proyecto". Asigne al proyecto su nombre definitivo al guardarlo (Guardar/Guardar como).

### 4.2.2 Insertar un programa

#### Componentes ya existentes

Si ha creado un proyecto nuevo, se han creado también los componentes "Configuración de hardware", "Tabla de símbolos" y "Programa".

#### Insertar bloques

1. Seleccione el comando de menú **Insertar > Bloque...**
2. En el cuadro de diálogo que aparece a continuación ("Nuevo bloque") podrá establecer el tipo de bloque (p. ej. función) y sus propiedades (p. ej. nombre simbólico).

#### Agrupar bloques

Para tener una mejor vista general puede insertar categorías (subtítulos) y clasificar los bloques en dichas categorías por medio de la función Arrastrar y soltar.

1. Seleccione el comando de menú **Insertar > Categoría**.
2. Asigne un nombre a la categoría.
3. Inserte los bloques adecuados en la categoría por medio de Arrastrar y soltar.

#### Utilizar bloques de las librerías de bloques

Para crear programas de usuario puede utilizar también bloques de las librerías estándar incluidas en el volumen de suministro. Encontrará estos bloques en la ventana de librerías en la ficha "Bloques". Si no puede visualizar la ventana de librerías, seleccione el comando de menú **Ver > Adaptar > Librerías**. Encontrará más información relativa a las librerías estándar en Vista general de las librerías de bloques.

#### Crear tablas de símbolos

Al crear un programa, se genera automáticamente una tabla (vacía) de símbolos (objeto "tabla de símbolos"). Si selecciona el objeto "Tabla de símbolos", aparece la ventana "Tabla de símbolos", visualizándose allí la tabla de símbolos. Para obtener más información, consulte el tema Introducir varios símbolos globales en la tabla de símbolos.

## 4.3 Elaborar un proyecto

### Abrir un proyecto

Para abrir un proyecto que haya guardado anteriormente, siga estos pasos:

1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Abrir....**
2. Seleccione un proyecto:
  - Los proyectos que ya se han procesado en esta PG/PC se encuentran en la ficha "Último archivo modificado".
  - Los proyectos que todavía no se han procesado se encuentran en la ficha "Sistema de archivos". Seleccione la ruta y el proyecto deseados en la vista del explorador de la ficha.
3. Si el proyecto está almacenado en la Micro Memory Card de una CPU 31xC, lo encontrará en la ficha "Memory Card". Es necesario que se haya establecido una conexión online con la CPU 31xC. Para evitar los prolongados tiempos de transferencia durante el guardado intermedio, el proyecto se abre como "copia".

### Copiar un proyecto


Para copiar un proyecto, elija el comando de menú **Archivo > Guardar como** y guarde el proyecto con otro nombre.

Los componentes del proyecto, tales como bloques, se copian en el portapapeles utilizando el comando de menú **Edición > Copiar**.



Los temas Copiar un proyecto y Copiar un componente de un proyecto contienen instrucciones detalladas al respecto.

### 4.3.1 Aplicar y guardar modificaciones

Si, por ejemplo, ha editado instrucciones en el programa de usuario, en la ventana del proyecto aparecerá un símbolo indicando que existen modificaciones con respecto al estado almacenado, pero que dichas modificaciones todavía no se han guardado. Tiene la posibilidad de aplicar o guardar.

|   |  |
|---|--|
|  | Símbolo para las modificaciones realizadas pero no aplicadas o guardadas (ejemplo) |
|---|--|

### Diferencia entre "Aplicar" y "Guardar"

|   |                |  |
|---|----------------|--|
|  | <b>Aplicar</b> | Las modificaciones se guardan en el portapapeles, de modo que los datos de proyecto son coherentes y están actualizados en todas las ventanas abiertas.<br>Si cierra el proyecto sin guardar los cambios, éstos se perderán, ya que los datos guardados en el portapapeles se pierden al guardar el proyecto.  |
|  | <b>Guardar</b> | Las modificaciones se guardan en el archivo del proyecto de forma permanente y vuelven a estar disponibles la próxima vez que se abra el proyecto.<br>Al crear nuevos filtros para la tabla de símbolos o para la lista de referencias cruzadas es necesario aplicarlos antes de poder guardarlos. Los filtros también se guardarán con el resto de modificaciones en el proyecto. |

### Procedimiento recomendado

Seleccione "Aplicar" si no desea sobrescribir el estado guardado del proyecto (porque, por ejemplo, las modificaciones realizadas son provisionales, no están completas o es necesario volver a ajustarlas).

Seleccione "Guardar" para actualizar el estado del proyecto. Se guardarán **todas** las modificaciones del proyecto. Si selecciona "Guardar como", el estado actual del proyecto se guardará con un nuevo nombre o una nueva ruta.

### Particularidades de las plantillas para la documentación del proyecto

Las plantillas para la documentación de los proyectos se guardan en un archivo aparte independiente del proyecto (\*.k7d). Así, en cada proyecto se puede acceder a ellas con la función "Cargar".

Los ajustes para la documentación del proyecto se guardan junto con el resto de datos del proyecto.

## Particularidades del trabajo con filtros

Puede crear nuevos filtros o modificar un filtro ya existente en la tabla de símbolos o en la lista de referencias cruzadas. Para ello, haga clic en el botón "Editar filtro". Se abrirá un cuadro de diálogo donde podrá modificar la denominación y los ajustes del filtro.

Además de "Cancelar" (para salir sin guardar las modificaciones), dispone de las siguientes posibilidades para salir del cuadro de diálogo:

|   |   |
|---|---|
| <b>Hacer clic en el botón "Aplicar"</b>                           | <p>Los ajustes del filtro se guardan en el portapapeles, de modo que puede seleccionar el filtro en la lista desplegable "Filtro" después de salir del diálogo.</p> <p>Si guarda el proyecto, el filtro se guardará automáticamente con él. Si no lo guarda, la próxima vez que abra el proyecto no podrá acceder al filtro.</p>  |
| <b>Hacer clic en el botón "Filtrar" (sin aplicar previamente)</b> | <p>Los ajustes del filtro se guardan en el portapapeles, de modo que puede seleccionar el filtro en la lista desplegable "Filtro" después de salir del diálogo. El nombre del filtro aparecerá con un asterisco (*). Significa que este filtro <b>no</b> se va a guardar al mismo tiempo que el proyecto.</p> <p>Recomendamos la utilización de este procedimiento cuando no vaya a necesitar más el filtro, por lo que no será necesario que vuelva a aparecer en la lista desplegable "Filtro".</p> |

## 4.3.2 Pasos para elaborar proyectos

### 4.3.2.1 Copiar un proyecto

Para copiar un proyecto:

1. Elija el comando de menú **Archivo > Guardar como**.
2. En el cuadro de diálogo "Guardar como", introduzca el nombre del nuevo proyecto y, en caso necesario, la nueva ruta. Confirme pulsando el botón "Aceptar".

### 4.3.2.2 Copiar un componente de un proyecto

Para copiar un componente de un proyecto, como p. ej. bloques en otro proyecto, proceda de la siguiente forma:

#### **Copiar con comandos de menú**

1. Abra STEP 7 Lite dos veces.
2. Abra dentro de uno de los programas STEP 7 Lite el proyecto de origen y, en el otro, el proyecto de destino.
3. En la ventana del proyecto, marque la fuente de la que procede el componente de proyecto que vaya a copiar.
4. Seleccione en el programa STEP 7 Lite donde se encuentra la fuente el comando de menú **Edición > Copiar**.
5. Pase ahora al programa STEP 7 Lite de destino y seleccione el comando de menú **Edición > Pegar**.

#### **Copiar directamente con el ratón (arrastrar y soltar)**

1. Abra STEP 7 Lite dos veces.
2. Abra dentro de uno de los programas STEP 7 Lite el proyecto de origen y, en el otro, el proyecto de destino.
3. En la ventana del proyecto de la fuente, seleccione el elemento de proyecto que desee copiar y mantenga presionado el botón izquierdo del ratón.
4. Arrastre el objeto hasta la ventana del proyecto de la zona de destino y colóquelo en la posición correspondiente liberando el botón izquierdo del ratón.

Siga este mismo orden para copiar todos los componentes de proyectos. Después de realizar todas las copias, cierre el programa STEP 7 Lite del proyecto de origen.



### 4.3.2.3 Configurar el hardware (básico)

Proceda como sigue:

1. Haga clic en el objeto "Hardware" para abrir la zona de trabajo y así poder configurar el hardware.
2. Seleccione el tipo de equipo (p. ej. S7-300) para configurar y parametrizar módulos en la vista adecuada.
3. Seleccione módulos que usted distribuirá en los slots teniendo en cuenta las reglas para los mismos.
4. En caso necesario, determine los parámetros de módulo para cada uno de ellos.

### 4.3.2.4 Crear el software en el proyecto (en principio)

Para crear el software del proyecto:

1. Abra el objeto "Símbolos" y defina los símbolos. (Este paso se puede realizar también posteriormente).
2. Inserte nuevos bloques (comando de menú **Insertar > Bloque**) y procéselos en la zona de trabajo.
3. En la ventana del proyecto, haga doble clic en el símbolo de la documentación del proyecto. En la vista "Documentación del proyecto", indique los objetos a imprimir y determine los ajustes de impresión o seleccione un modelo de documentación e imprima el proyecto por medio del botón "Imprimir documentación".

## **4.4      Borrar y cambiar el nombre a un proyecto**

Utilice el explorador de su sistema operativo para borrar o cambiar el nombre de un proyecto.

Podrá ver que se trata de un proyecto porque el nombre tendrá la extensión ".k7p".

Antes de borrar o cambiar el nombre de un proyecto, asegúrese de que dicho proyecto no esté abierto en STEP 7 Lite.

## **5 Configuración del hardware**

### **5.1 Nociones básicas para configurar el hardware con STEP 7 Lite**

#### **5.1.1 Introducción a la configuración del hardware**

##### **Configurar**

Por "configurar" se entiende la disposición de los módulos y de submódulos interface en una vista gráfica que representa la estructura del equipo (p. ej. S7-300).

Los bastidores se representan gráficamente y en una tabla de configuración que puede acoger un número determinado de módulos enchufables, del mismo modo que los bastidores "reales". La tabla de configuración contiene más información sobre los módulos (p. ej. denominaciones concretas y direcciones).

La configuración se puede copiar a otros proyectos de STEP 7 Lite y, si fuese necesario, modificar o cargar en uno o más equipos existentes. Durante el arranque del sistema de automatización, la CPU compara la configuración teórica creada con STEP 7 Lite con la configuración física (real) de la instalación. De este modo es posible detectar e indicar inmediatamente los posibles errores.

##### **Parametrizar**

Por "parametrizar" se entiende ajustar las propiedades de los módulos parametrizables para la configuración centralizada.

Ejemplo: una CPU es un módulo parametrizable. El tiempo de vigilancia de ciclo es un parámetro ajustable.

Los parámetros se cargan en la CPU que los transfiere luego a los módulos en cuestión. Los módulos se pueden intercambiar muy fácilmente, puesto que los parámetros creados en STEP 7 Lite se cargan automáticamente en el nuevo módulo durante el arranque.

##### **¿Cuándo es necesario "Configurar el hardware"?**

Las propiedades de los sistemas de automatización S7 y de los módulos están preajustadas de tal forma que normalmente el usuario no necesita realizar ninguna comparación.

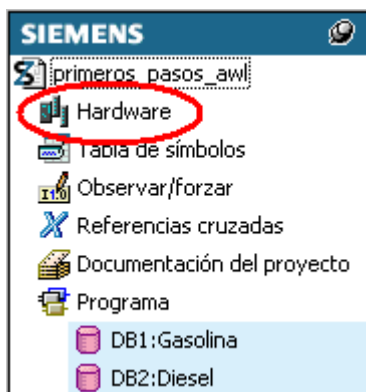
Es indispensable realizar una configuración cuando desea modificar los parámetros predeterminados de un módulo (p. ej., habilitar la alarma de proceso en un módulo).

## 5.1.2 Pasos fundamentales para configurar el hardware

### Arrancar la configuración de hardware

Cuando haya creado un nuevo proyecto, abra la zona de trabajo tal y como se indica a continuación para configurar y parametrizar los módulos:

- Haga doble clic sobre el icono "Hardware".



### Zona de trabajo para la configuración

La zona de trabajo para la configuración de un sistema de automatización está compuesta por las siguientes áreas:

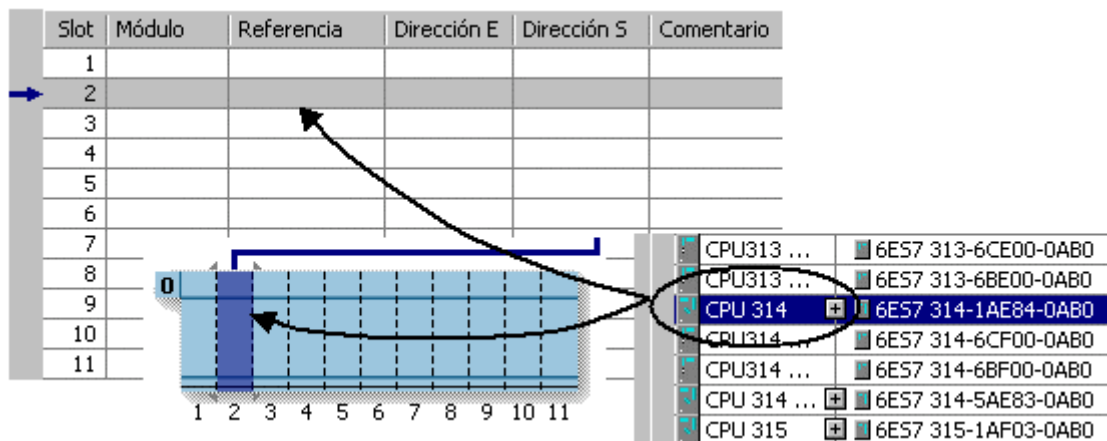
- una vista gráfica en la que aparecen representados los bastidores con los módulos de una forma realista
- una o varias tablas que representan un bastidor cada una. A diferencia de la vista gráfica, estas tablas contienen más información sobre los módulos (referencia, direcciones, etc.)
- la ventana "Catálogo de hardware" de la que se seleccionan los componentes de hardware requeridos, p. ej. módulos y módulos interface.

### 5.1.2.1 Pasos fundamentales para configurar un equipo

Independientemente de la estructura de un equipo, la configuración se realiza siempre siguiendo los siguientes pasos:

4. En "Catálogo de hardware", seleccione un componente de hardware.
5. Arrastre el componente seleccionado hasta
  - un slot del bastidor en la vista gráfica o
  - una línea de la tabla de configuración que represente la estructura de un bastidor

La figura siguiente muestra los pasos fundamentales:




### 5.1.2.2 Estructura de la vista 'Configuración HW'

La vista "Configuración HW" muestra dos vistas de la configuración actual del equipo:

- la vista gráfica con disposición realista de los módulos en sus slots;
- y la vista de tabla que contiene información detallada acerca de los módulos conectados (p. ej. direcciones y números de referencia).

Además, en esta vista se encuentra visible el catálogo que contiene los componentes y a partir del cual deben cargarse los bastidores ("racks").

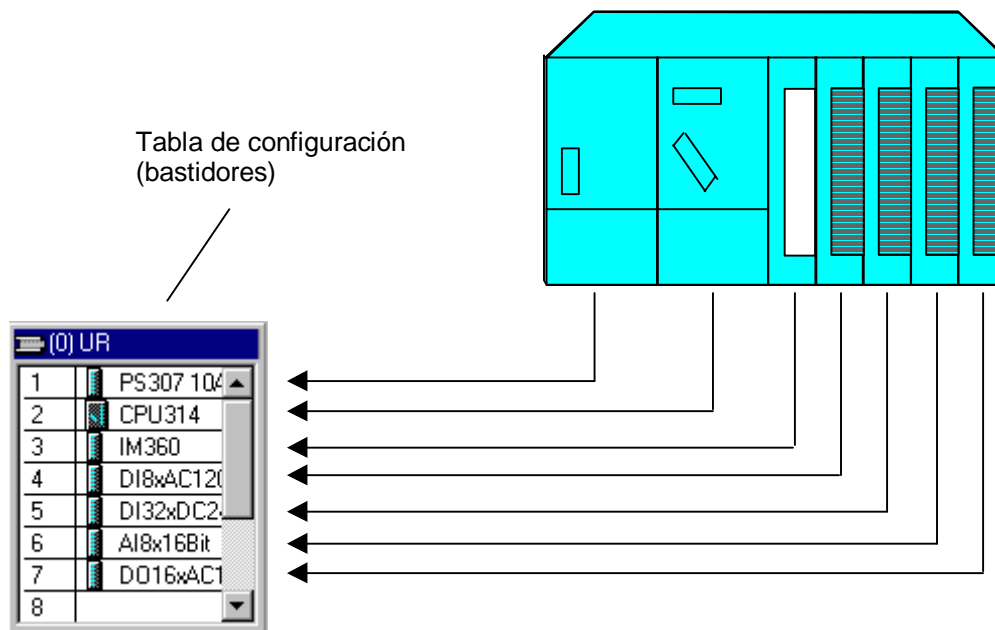
| Área en la vista de configuración del hardware   | Significado  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--------------------|-------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|---------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|---------|---------------------|--|---------|--------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|----------|--------------------|---------|--|--|--|---|----------|--------------------|--|---------|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|
|   | <p>Vista gráfica de la configuración de HW con slot o módulo seleccionado</p> <p>Del módulo seleccionado parte una flecha hasta el slot correspondiente (igual) de la vista de tabla de la configuración HW.</p> <p>Por medio del botón "Parámetros del módulo" se puede abrir con módulos parametrizables (p. ej. como aquí la CPU) el cuadro de diálogo para la parametrización.</p> |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Bastidor 0</th><th colspan="2">Bastidor 1</th><th colspan="2">Bastidor 2</th><th colspan="2">Bastidor 3</th></tr><tr><th>Slot</th><th>Módulo</th><th>Referencia</th><th>Dirección E</th><th>Dirección S</th><th colspan="2">Comentario</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>PS 307...</td><td>6ES7 307-1BA00-...</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>2</td><td>CPU 315</td><td>6ES7 315-1AF03-...</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>4</td><td>SM 32...</td><td>6ES7 321-1BH00-...</td><td>0 ... 1</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>5</td><td>SM 32...</td><td>6ES7 322-1BH00-...</td><td></td><td>4 ... 5</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr></tbody></table> | Bastidor 0   |                    | Bastidor 1  |                     | Bastidor 2 |                     | Bastidor 3 |                     | Slot      | Módulo              | Referencia  | Dirección E         | Dirección S | Comentario          |         | 1                   | PS 307...   | 6ES7 307-1BA00-...  |             |                     |         |                     | 2  | CPU 315 | 6ES7 315-1AF03-... |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  | 4 | SM 32... | 6ES7 321-1BH00-... | 0 ... 1 |  |  |  | 5 | SM 32... | 6ES7 322-1BH00-... |  | 4 ... 5 |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | <p>Slot o módulo seleccionado en la vista de tabla a la configuración de hardware</p> <p>Las fichas que encontrará en el borde superior permiten acceder a diferentes bastidores.</p> |
| Bastidor 0   |  | Bastidor 1         |             | Bastidor 2          |            | Bastidor 3          |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| Slot   | Módulo   | Referencia         | Dirección E | Dirección S         | Comentario |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 1  | PS 307...  | 6ES7 307-1BA00-... |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 2  | CPU 315  | 6ES7 315-1AF03-... |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 3  |  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 4  | SM 32...   | 6ES7 321-1BH00-... | 0 ... 1     |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 5  | SM 32...   | 6ES7 322-1BH00-... |             | 4 ... 5             |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| 6  |  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| <div><div><input type="checkbox"/>Mostrar información del módulo</div><table><thead><tr><th>Módulo</th><th>Referencia</th></tr></thead><tbody><tr><td>CPU 312 ...</td><td>6ES7 312-5AC82-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 312 C</td><td>6ES7 312-5BD00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 313</td><td>6ES7 313-1AD03-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 313 C</td><td>6ES7 313-5BE00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 313 ...</td><td>6ES7 313-6CE00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 313 ...</td><td>6ES7 313-6BE00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 314</td><td>6ES7 314-1AE84-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 314 ...</td><td>6ES7 314-6CF00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 314 ...</td><td>6ES7 314-6BF00-0AB0</td></tr><tr><td>CPU 314</td><td>6ES7 314-5AE83-0AB0</td></tr></tbody></table></div> <div><div>Sistema</div><div>PS</div><div>CPU</div><div>IM</div><div>SM AI</div><div>SM AO</div><div>SM AI/O</div><div>SM DI</div><div>SM DO</div></div>                     | Módulo   | Referencia         | CPU 312 ... | 6ES7 312-5AC82-0AB0 | CPU 312 C  | 6ES7 312-5BD00-0AB0 | CPU 313    | 6ES7 313-1AD03-0AB0 | CPU 313 C | 6ES7 313-5BE00-0AB0 | CPU 313 ... | 6ES7 313-6CE00-0AB0 | CPU 313 ... | 6ES7 313-6BE00-0AB0 | CPU 314 | 6ES7 314-1AE84-0AB0 | CPU 314 ... | 6ES7 314-6CF00-0AB0 | CPU 314 ... | 6ES7 314-6BF00-0AB0 | CPU 314 | 6ES7 314-5AE83-0AB0 | <p>Catálogo con la lista de módulos</p> <p>Si hace clic en el símbolo "+" que se encuentra delante de la referencia, se abre una lista de módulos del mismo tipo, pero con diferente referencia. En primer lugar encontrará siempre el módulo más reciente.</p> <p>En el caso de módulos con diferentes versiones de sistema operativo (firmware) se puede acceder a una versión determinada por medio de una lista desplegable.</p> <p>Las fichas que se encuentran en el borde (lateral) del catálogo permiten acceder a diferentes categorías de módulos.</p> |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| Módulo   | Referencia   |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 312 ...  | 6ES7 312-5AC82-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 312 C  | 6ES7 312-5BD00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 313  | 6ES7 313-1AD03-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 313 C  | 6ES7 313-5BE00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 313 ...  | 6ES7 313-6CE00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 313 ...  | 6ES7 313-6BE00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 314  | 6ES7 314-1AE84-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 314 ...  | 6ES7 314-6CF00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 314 ...  | 6ES7 314-6BF00-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
| CPU 314  | 6ES7 314-5AE83-0AB0  |                    |             |                     |            |                     |            |                     |           |                     |             |                     |             |                     |         |                     |             |                     |             |                     |         |                     |  |         |                    |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |          |                    |         |  |  |  |   |          |                    |  |         |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |

### 5.1.2.3 Tabla de configuración como imagen de un bastidor

Para crear la configuración centralizada, los módulos se disponen junto a la CPU en un bastidor y luego en otros bastidores. El número de bastidores que se pueden dotar con módulos depende de la CPU utilizada.

Al igual que en una instalación real, en STEP 7 Lite los módulos se colocan en bastidores. La diferencia consiste en que en STEP 7 Lite los bastidores se representan además mediante "tablas de configuración", las cuales contienen el mismo número de líneas que el número de módulos que se pueden enchufar en el bastidor real.

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo cómo plasmar la configuración de un equipo físico en una tabla de configuración. La tabla de configuración corresponde al bastidor utilizado.



#### 5.1.2.4 Definir las propiedades de los componentes

Una vez haya dispuesto los componentes en la ventana del equipo, si desea entrar en los diálogos que permiten cambiar las propiedades preajustadas (parámetros):

- Haga doble clic en el componente o elija el comando **Edición > Parámetros del módulo**.
- Con el botón derecho del ratón: Sitúe el puntero del ratón sobre el componente deseado, pulse el botón derecho del ratón y elija en el menú contextual el comando de menú **Parámetros del módulo**.
- Haga clic en el botón "Parámetros del módulo" que se encuentra debajo de la vista gráfica.

#### Propiedades de los módulos centrales

Las propiedades de las CPU son de especial importancia para el comportamiento del sistema. En los diálogos de parametrización de una CPU se pueden ajustar, entre otras, el comportamiento en el arranque, el áreas de datos locales, las prioridades para alarmas, las áreas de memoria, las remanencias, las marcas de ciclo, el nivel de protección y la contraseña. Lo que se puede ajustar y en qué rangos de valores, eso lo "sabe" STEP 7 Lite.

#### Otras posibilidades de parametrización

Algunos módulos permiten ajustar los parámetros en el programa de usuario (p. ej. los módulos analógicos). A tal efecto, llame en el programa de usuario las funciones del sistema (SFCs) WR\_PARM, WR\_DPARM y PARM\_MOD. No obstante, dichos ajustes se pierden durante el arranque (rearranque completo (en caliente)).

Para obtener informaciones más detalladas sobre las funciones del sistema consulte el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/S7-400, funciones estándar y funciones de sistema*.

#### 5.1.2.5 Informaciones importantes sobre las reglas de ocupación de los slots y otras reglas

STEP 7 Lite le asiste al configurar los equipos, es decir, que normalmente le da un aviso si p. ej. hay un módulo que no se puede enchufar en el slot deseado.

Es importante prestar atención a los mensajes relativos a causas y consecuencias de la acción que acaba de realizar. Además se ofrecen informaciones detalladas en las ayudas de los propios mensajes.

No se consideran reglas de vigencia temporal (para una determinada versión) como p. ej. limitaciones que afectan a la ocupación de slots debidas a la no disponibilidad de una función en un módulo determinado. Por ello recomendamos leer siempre la documentación o la Información sobre el producto que acompaña a los módulos.



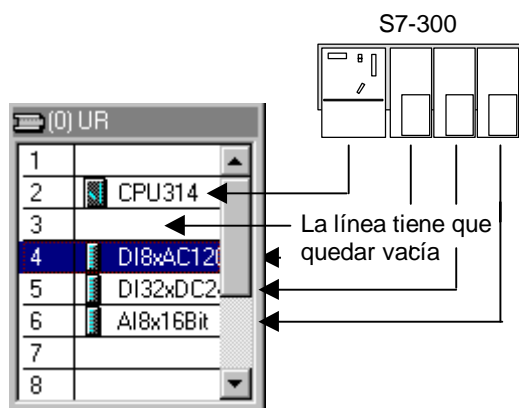
## 5.2 Configurar módulos centrales

### 5.2.1 Reglas para disponer los módulos (SIMATIC 300)

#### Regla general

Los módulos se tienen que disponer uno tras otro sin dejar espacios libres.

Excepción: Si el sistema dispone de un solo bastidor tiene que dejar un slot libre en la tabla de configuración (reservado para el módulo de interconexión). En el caso del S7-300 se trata del slot 3. En el sistema de automatización real no existe ningún hueco, porque de lo contrario quedaría interrumpido el bus posterior.



#### Reglas de ocupación de los slots (S7-300)

Bastidor 0:

- Slot 1: sólo fuentes de alimentación (p. ej. 6ES7 307-...) o dejar vacío
- Slot 2: sólo módulos centrales (p. ej., 6ES7 314-...)
- Slot 3: sólo módulos interfase (p. ej. 6ES7 360-.../361-...) o dejar vacío
- Slots 4 a 11: módulos de señal, módulos de función, procesadores de comunicación (CP) o dejar vacío

Bastidores 1 a 3:

- Slot 1: sólo fuentes de alimentación (p. ej. 6ES7 307-...) o vacío
- Slot 2: vacío
- Slot 3: módulos interfase

Slots 4 a 11: módulos de señal, módulos de función, procesadores de comunicación (CP, dependiendo del módulo interfase utilizado) o dejar vacío.

### 5.2.1.1 Reglas especiales para el módulo comodín (DM 370 Dummy)

El módulo comodín (DM 370 Dummy) es un módulo que se enchufa provisionalmente en lugar de un módulo que se enchufará más adelante.

Cambiando la posición del selector, el módulo permite reservar o no direcciones para el módulo que se inserte más adelante (se reservan p. ej. para módulos de entradas/salidas digitales mientras que no se reservan para los módulos interfase).

| Posición del selector del DM 370 Dummy | Significado                | Referencia                                      |
|--|----------------------------|---|
| A                                      | Direcciones reservables    | 6ES7 370-0AA01-0AA0                             |
| NA                                     | no se reservan direcciones | no tiene<br>(módulo invisible; no se configura) |

### 5.2.1.2 Reglas especiales para el módulo de simulación digital SIM 374 IN/OUT 16

El módulo de simulación digital SIM 374 IN/OUT 16 permite simular entradas y salidas digitales.

Este módulo **no** figura en la ventana "Catálogo de hardware". ¡En lugar del SIM 374 tiene que colocar en la tabla de configuración el módulo que va a simular!

| Posición del selector del SIM 374 IN/OUT 16 | Módulo a posicionar |
|---|---------------------|
| 16xOutput                                   | 6ES7322-1BH00-0AA0  |
| 8xOutput 8xInput                            | 6ES7323-1BH00-0AA0  |
| 16xInput                                    | 6ES7321-1BH00-0AA0  |

## 5.2.2 Reglas para disponer los módulos (ET 200S y ET 200X)

### 5.2.2.1 Reglas para disponer módulos en ET 200S

La capacidad máxima del aparato de periferia descentralizada es de 64 módulo (incluida la IM 151/CPU). Los módulos deben insertarse sin dejar huecos.

El aparato de periferia descentralizado ET 200S empieza con una IM 151/CPU.

Después del módulo de interface o al comienzo de cada grupo de potencial hay un módulo de alimentación.

A los módulos de alimentación les siguen módulos digitales o analógicos.

El aparato de periferia descentralizado ET 200S finaliza con un módulo de fin que, sin embargo, no se configura.

### Particularidad al parametrizar la unión fría

Respete la siguiente secuencia:

1. Ubique el módulo electrónico analógico y ajuste un canal para la función de unión fría en el margen "RTD-4L Pt 100 cl."
2. Haga doble clic en la IM 151/CPU y especifique la(s) unión(es) fría(s): slot y canal del módulo RTD. No olvide activar la unión fría.
3. Ubique el módulo electrónico analógico para medición de temperatura por termopar (módulo TC) y paramétricelo con el número de la unión fría (del módulo RTD).

### 5.2.2.2 Reglas para disponer módulos en ET 200X

Un equipo ET 200X está compuesto por un módulo básico (BM 147) y de hasta 7 módulos de ampliación (EM). Los módulos deben estar insertados sin dejar huecos.

**Módulos de alimentación:** Cada módulo básico puede disponer como máximo de 7 módulos de ampliación: módulos de alimentación PM 148 DO 4 x DC 24 V/2 A

**Derivaciones de consumidores:** Se pueden insertar hasta 6 derivaciones de consumidores (EM 300...). Estas derivaciones se pueden colocar en cualquier espacio disponible dentro de ET 200X.

**Pneumatic-Interface-Module:** Se puede conectar como máximo 1 Pneumatic-Interface-Modul (EM 148-P DO 16 P/CPV...) con último módulo de ampliación en la estructura ET 200X.

La capacidad máxima depende del consumo de corriente de cada uno de los módulos. En el manual del sistema periférico descentralizado ET 200X se describen todas las posibilidades de configuración con sus limitaciones. Además, encontrará allí posibilidades de aumentar las limitaciones.

## 5.2.3 Pasos para configurar módulos centrales

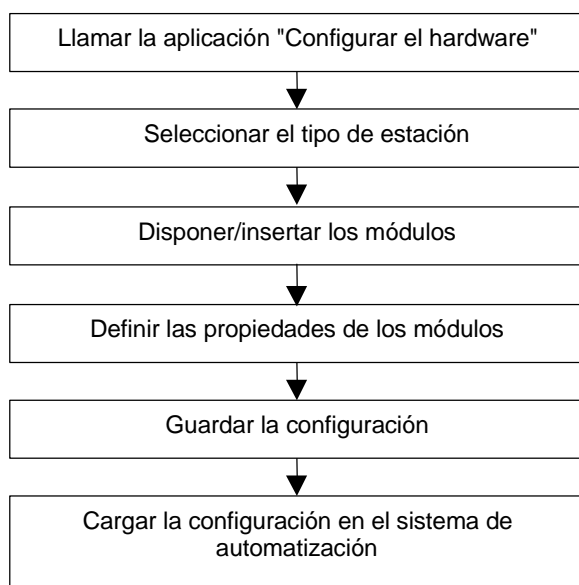
### 5.2.3.1 Vista general: Procedimiento para configurar y parametrizar un equipo

#### Requisito

Se tiene que haber abierto o creado un proyecto.

#### Procedimiento general

Para definir y parametrizar la configuración:



### 5.2.3.2 Elegir un tipo de equipo

Si ha seleccionado el tipo de vista "Configurar HW", entonces necesita elegir un tipo de estación la primera vez que abre la configuración de hardware de una estación.

Para ello debe hacer una selección en la ficha superior del catálogo (la ficha ya está abierta y el tipo de equipo S7-300 ya está seleccionado).

Si selecciona otra opción, el área de trabajo se ajustará automáticamente al tipo de estación correspondiente, p. ej. se modifica el número máximo de módulos que se pueden conectar.

### 5.2.3.3 Disponer módulos en el bastidor

#### Requisito

La configuración de hardware está abierta y la ventana está dispuesta de tal manera que permite visualizar el bastidor (vista gráfica o de tabla) y el catálogo de hardware.

#### Procedimiento

1. Elija un módulo (p. ej. una CPU) del catálogo de hardware.
2. Arrastre el módulo hasta la línea correspondiente del bastidor (tabla de configuración). STEP 7 Lite comprueba si se violan reglas de slots (p. ej. las CPU S7-300U sólo se pueden colocar en el slot 2).

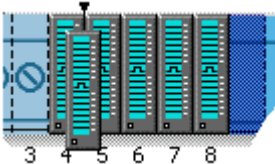
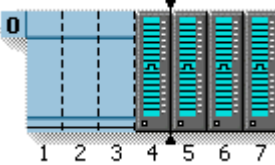
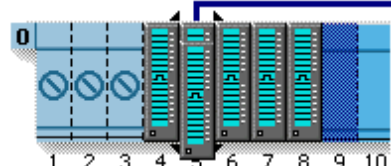
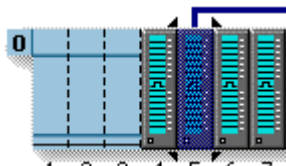


Símbolo de violación de las reglas de slots

3. Repita los pasos 1 y 2 hasta que el bastidor contenga todos los módulos deseados.

En vez de realizar los pasos 1 y 2, puede seleccionar la línea o líneas correspondientes de la tabla de configuración y hacer doble clic en la ventana "Catálogo de hardware" en el módulo deseado. En caso de seleccionar varias líneas, todas ellas se rellenarán con el mismo módulo.

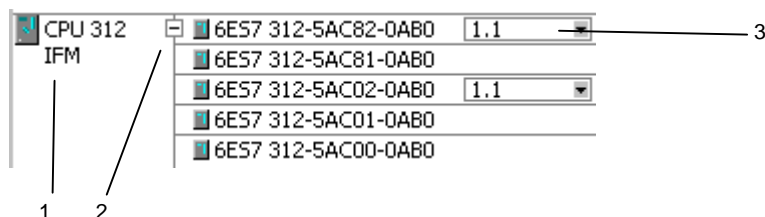
#### Particularidades de la vista gráfica

| Visualización en la vista gráfica   | Significado  |
|---|--|
|  | Ha posicionado un módulo con la función Arrastrar y soltar entre dos slots ocupados. Si ahora deja "caer" un módulo, éste se conectará en el slot 5 y los módulos situados a la derecha del mismo se desplazarán automáticamente un slot a la derecha.   |
|  | Ha seleccionado un hueco entre dos módulos. Si ahora hace doble clic en el catálogo en un módulo conectable, dicho módulo será conectado al slot 5 y los módulos que se encuentran a su derecha serán desplazados automáticamente un slot hacia la derecha.                                      |
|  | Ha posicionado un módulo con la función Arrastrar y soltar en un slot ocupado. Si ahora deja "caer" un módulo, éste se conectará al slot 5 y el módulo que se encuentra "debajo" se elimina ("cambio de módulos"). El "nuevo" módulo adoptará la parametrización (p. ej. en el caso de una CPU). |
|  | Ha seleccionado un slot ocupado. Si ahora hace doble clic en el catálogo en un módulo conectable, este módulo se conectará al slot 5 y el módulo que estaba conectado originalmente en dicha posición se eliminará ("cambio de módulos").  |

### 5.2.3.4 Visualizar la versión del sistema operativo de la CPU en la lista de módulos

Si de una misma CPU existen distintas versiones del sistema operativo, deberá seleccionarse la versión en una lista desplegable separada al lado de la CPU con su respectivo número de referencia.

Compruebe la versión de sistema operativo de la CPU que está utilizando y elija la misma versión.



- 1 Denominación del tipo de CPU
- 2 Símbolo para abrir/cerrar más números de referencia de CPUs del mismo tipo
- 3 Lista desplegable para la selección de la versión del sistema operativo de la CPU para una referencia

### 5.2.3.5 Insertar equipos completos C7 (particularidades)

Un equipo completo C7 (p. ej., el C7-620) comprende:

- CPU SIMATIC 300
- Entradas y salidas (digitales y analógicas)
- Módulo interfase IM 360 para acoplar más módulos SIMATIC 300
- Panel de operador orientado a líneas, con puerto para impresora

#### Requisito

Con las CPUs de la serie C7-621 dispone de la posibilidad de conectar en el bastidor 0 adicionalmente módulos de señales de la serie S7-300. Para ello debe conectarse el módulo de ampliación 6ES7 621-1AD00-6AE3 en el slot 3 del bastidor 0.

#### Procedimiento

1. Elija un equipo completo C7 del catálogo. Estos equipos se encuentran en la ficha "C7" (equipo S7 300).
2. Arrastre el equipo completo C7 hasta la ventana del equipo.  
Las entradas y salidas integradas se "distribuyen" automáticamente por los slots que se encuentran al lado de la CPU.

Si desea ampliar el equipo completo C7:

1. Asigne módulos al bastidor. Nota importante: los módulos interfase tienen que estar enchufados en todos los bastidores para que éstos se puedan acoplar.

### 5.2.3.6 Definir las propiedades de módulos e interfaces

#### Introducción

En adelante, cuando hablemos de las propiedades de componentes tales como módulos o interfaces nos referiremos a las direcciones y parámetros. Lea los apartados siguientes solamente en caso de que necesite modificar los valores preajustados.

#### Requisito

Se tiene que haber colocado en la tabla de configuración el componente cuyas propiedades se van a modificar.

#### Procedimiento

Cada componente (módulo, interface) tiene propiedades predefinidas, por ejemplo los tipos y márgenes de medición de los módulos analógicos.

Si desea modificar dichos ajustes, proceda de la forma siguiente:

1. En la tabla de configuración haga doble clic en el componente que desea parametrizar (p. ej. en el módulo) o seleccione la línea correspondiente y elija el comando de menú **Edición > Parámetros del módulo**.

Alternativa:

Con la tecla derecha del ratón: sitúe el puntero del ratón sobre el componente deseado, pulse la tecla derecha del ratón y elija del

2. menú contextual el comando **Parámetros del módulo**.

A través del botón "Parámetros del módulo", sitúe el puntero del ratón sobre un componente y haga clic en el botón "Parámetros del módulo".

3. Defina las propiedades del componente con ayuda de las fichas visualizadas.  
La lista que aparece a la izquierda del cuadro de diálogo facilita la localización de los parámetros individuales.

#### Particularidades de las CPU con entradas y salidas integradas

Las CPU con entradas y salidas integradas, como las CPU 31x C ("CPUs compactas") presentan en la columna "Dirección E" un botón llamado "Detalles". Si hace clic sobre él, aparecerán otras líneas con las direcciones de las entradas y salidas integradas. Si hace doble clic sobre una de estas líneas se abrirá el cuadro de diálogo de parametrización, al igual que sucede si hace doble clic sobre la línea en que se haya insertada la CPU.

### 5.2.3.7 Asignar direcciones

Al asignar direcciones se distinguen dos tipos, a saber, las de las estaciones y las de las entradas y salidas (direcciones de la periferia).

#### Direcciones de estaciones

Las direcciones de estación corresponden a los interfaces de módulos (direcciones MPI y PROFIBUS). Se requieren para poder direccionar las diversas estaciones que componen una subred, p. ej., una IM 151/CPU (ET 200S) en una subred PROFIBUS. Puede asignar estas direcciones durante la configuración de hardware (parámetros del interface). La dirección de estación de la CPU con la que se ha conectado la PG aparece en la línea de título del panel de mandos de la CPU entre corchetes.

La dirección de estación también se conserva a pesar de los borrados totales de la CPU.

#### Indicaciones relativas a la configuración de direcciones PROFIBUS de las CPUs de ET 200S y ET 200X:

La dirección indicada durante la parametrización debe coincidir con la dirección de los interruptores DIP de la CPU; de lo contrario, la CPU no arranca.

#### Direcciones de entrada y salida

Las direcciones de las entradas y salidas (direcciones de periferia) se necesitan para leer las entradas o ajustar las salidas en el programa de usuario.

### 5.2.3.8 Asignar direcciones de entrada y salida

STEP 7 Lite adjudica las direcciones de las entradas y salidas al disponer los módulos en la tabla de configuración. Así, cada módulo recibe su dirección inicial (dirección del primer canal), en tanto que las direcciones de los demás canales se derivan de la primera. Estas direcciones no se pueden modificar; cada uno de los slots dispone de una dirección inicial fija:

Slot 4: Dirección 0 (módulo digital) o dirección 256 (módulo analógico)

Slot 5: Dirección 4 (módulo digital) o dirección 272 (módulo analógico)

Etc...



### 5.2.3.9 Consejos para editar configuraciones de equipos

#### Desplazar módulos

La función Arrastrar y soltar le permite desplazar cómodamente módulos u otros componentes hasta otro slot permitido dentro de un equipo.

#### Sustituir módulos

Si ya ha creado una configuración y desea sustituir un módulo por otro del catálogo de hardware, entonces proceda de la siguiente manera:

1. Arrastre el nuevo módulo (p. ej. CPU) hasta el slot del módulo que desea sustituir mediante la función Arrastrar y soltar.
  - Si desea sustituir el módulo por otro "compatible" y ya se encuentra parametrizado (p. ej. una CPU o un módulo analógico), se transferirá la parametrización.
  - Si el nuevo módulo no puede aceptar todos los parámetros o ajustes, el usuario recibirá un mensaje comunicándolo, de modo que podrá detener el proceso.
  - Si el nuevo módulo es completamente distinto del módulo que se desea sustituir, aparecerá un mensaje preguntando si desea borrar el módulo e insertar el nuevo módulo en su lugar.
2. En caso necesario, confirme el cambio en el cuadro de diálogo que aparecerá a continuación.

La parametrización sólo se transferirá cuando se trate de módulos "compatibles". Intercambie solamente módulos "compatibles". Si los módulos no son compatibles, se borrará el módulo "antiguo" y se conectará el módulo nuevo. En tal caso deberá volver a parametrizarlo.

**Ejemplo:** Puede sustituir una CPU parametrizada por otra CPU con distinto número de referencia. La parametrización completa (p. ej. la dirección MPI) se aplicará al nuevo módulo.

Para saber qué módulos son compatibles con un módulo insertado y seleccionado, consulte la ficha "Compatible" del catálogo de hardware.

#### Consejo

En todo caso, puede volver a atrás en el proceso de sustitución con el comando de menú **Edición > Deshacer**.

#### Seleccionar varias líneas en la tabla de configuración

Si desea seleccionar varias líneas de una tabla de configuración para copiar o borrar varios módulos, entonces proceda de la siguiente manera:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Seleccionar todas las líneas: | Seleccione el comando de menú <b>Edición &gt; Seleccionar todo</b> .   |
| Seleccionar un área conexas:  | Haga clic en la primera línea del área que desea seleccionar.<br>Mantenga presionada la tecla Mayús y haga clic en la última línea del área que desea seleccionar. |
| Seleccionar varias líneas:    | Pulse la tecla Ctrl, manténgala presionada y haga clic a continuación en todas las líneas que desea seleccionar.   |

## 5.2.4 Información importante sobre arrancadores del motor ET 200S (High Feature)

### 5.2.4.1 Detectar los estados de la instalación por los valores de la intensidad

Con ayuda de la intensidad del motor y de los valores límite de la intensidad se pueden reconocer los distintos estados de la instalación:

| Estado de la instalación   | Valor de la intensidad  | Protección mediante:   |
|--|---|--|
| La instalación va más dura, p. ej., debido a daños en los rodamientos  | La intensidad es superior a la normal   | Valores límite de la intensidad  |
| La instalación va más suave, p. ej., porque el material procesado en la instalación se ha terminado                      | La intensidad es inferior a la normal   | Valores límite de la intensidad  |
| La instalación está bloqueada  | La intensidad es muy alta   | Protección de bloqueo (mediante intensidad de bloqueo y tiempo de bloqueo) |
| El motor funciona en vacío, p. ej., porque hay daños en la instalación o el motor no está conectado (puesta en servicio) | Hay muy poca intensidad (< 18,75 % de la intensidad asignada de servicio I <sub>e</sub> ) | Detección de intensidad cero   |

### 5.2.4.2 Intensidad de bloqueo

Cuando se rebasa la intensidad de bloqueo, el arrancador del motor detecta un bloqueo. A partir de este momento se inicia la supervisión del tiempo de bloqueo. Su duración está determinada por el tiempo de bloqueo (independientemente de la clase de desconexión).

#### Nota

Si una vez transcurrido el tiempo de bloqueo sigue habiendo bloqueo, el arrancador del motor se desconectará.

Margen de ajuste: ajuste fijo del 800% de la intensidad asignada de servicio.

### 5.2.4.3 Tiempo de bloqueo

Tiempo que puede durar un bloqueo sin que haya desconexión. Si una vez transcurrido el tiempo de bloqueo sigue habiendo bloqueo, el arrancador del motor se desconectará.

Margen de ajuste: ajustado de forma fija en 1 segundo.

#### Nota

La protección de bloqueo se activa inmediatamente al conectar.

#### 5.2.4.4 Reacción al detectar intensidad cero

La detección de intensidad cero se desencadena cuando la intensidad del motor en las 3 fases es inferior al 18,75 % de la intensidad asignada de servicio.

Con este parámetro del aparato se establece cuál debe ser la reacción del arrancador del motor si se detecta intensidad cero:

- Advertir (reacción igual que en "Advertencia colectiva")
- Desconectar (reacción igual que en "Corte sin re arranque")

#### Nota

Al conectar el motor, la detección de intensidad cero no funcionará durante aproximadamente 1 segundo.

#### 5.2.4.5 Asimetría

Los motores asíncronos trifásicos reaccionan a las mínimas asimetrías de la tensión de la red con un alto consumo de corriente asimétrico. Esto hace que aumente la temperatura en las bobinas del estator y del inducido.

#### Nota

Al conectar el motor, la evaluación de asimetrías no funcionará durante aproximadamente 500 milisegundos.

#### 5.2.4.6 Modelo térmico de motor

La temperatura de la bobina del motor se calcula con las intensidades del motor medidas y los parámetros del aparato "Intensidad asignada de servicio" y "Clase de desconexión" siguiendo el modelo térmico del motor. De ello se deduce si el motor está sobrecargado o funciona dentro de los márgenes normales.

#### 5.2.4.7 Tiempo de recuperación

El tiempo de recuperación es el tiempo definido para el enfriamiento después del cual se puede acusar recibo de la activación debida a sobrecarga. Las caídas de tensión durante este tiempo hacen aumentar proporcionalmente el tiempo definido. El tiempo de recuperación después de una activación por sobrecarga es de aprox. 90 segundos.

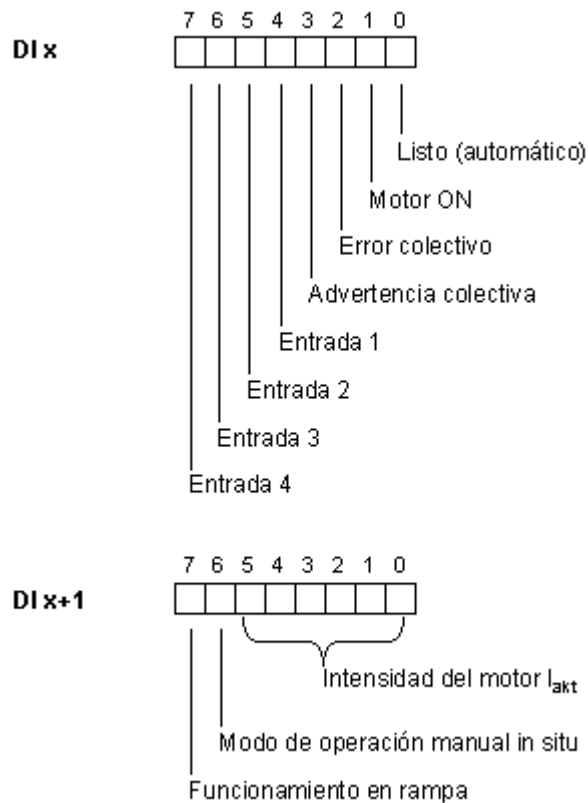
### 5.2.4.8 Sinopsis de las posibles acciones del arrancador del motor

| Acción   | Explicación  |
|--|--|
| Ninguna acción   | Los parámetros "Entrada n – Nivel" se muestran en la imagen del proceso 1 activa.<br>"Entrada n – Nivel" no desencadena ninguna reacción en el arrancador del motor.   |
| Corte sin rearmar  | Hace que se desconecte el motor y la salida de freno.<br>En la imagen del proceso se fija el bit "Error colectivo".<br>Es necesario acusar recibo después de eliminar la causa de la desconexión (mediante la imagen del proceso o el conmutador giratorio del aparato).   |
| Corte con rearmar (Autoreset)<br>Nota: Rearmar significa que si existe el comando de activación, el arrancador del motor se vuelve a activar de forma autónoma cuando se elimina la causa del fallo (Autoreset). | Hace que se desconecte el motor y la salida de freno.<br>En la imagen del proceso se fija el bit "Error colectivo".<br>Acuse de recibo automático después de eliminar la causa de la desconexión.  |
| Corte posición final girando a la derecha /<br>Corte posición final girando a la izquierda   | Independientemente de la dirección de giro, se desconectan el motor y la salida de freno.<br>En la imagen del proceso se fija el bit "Error colectivo".<br>Se podrá volver a conectar la salida de freno (DO 0.2) después de poner a 0 Motor DERECHA (DO 0.0) y Motor IZQUIERDA (DO 0.1) y salida de freno (DO 0.2).<br>Corte posición final girando a la derecha: Sólo se podrá volver a conectar el motor con la contraorden "Motor IZQUIERDA" (DO 0.1).<br>Corte posición final girando a la izquierda: Sólo se podrá volver a conectar el motor con la contraorden "Motor DERECHA" (DO 0,0). |
| Advertencia colectiva<br>(Advertir)  | En la imagen del proceso se fija el bit "Advertencia colectiva".<br>El arrancador del motor y la salida de freno no se desconectan.  |
| Modo de operación manual in situ   | Sólo es posible el control mediante "Entrada n – Acción: Motor DERECHA y Motor IZQUIERDA" (ver más abajo).<br>No es posible el control a través del bus de campo (modo de operación automático).<br>Sólo será posible volver a utilizar el modo de operación automático cuando se haya anulado el modo de operación manual in situ y no esté activo "Entrada n – Acción: Motor DERECHA o Motor IZQUIERDA".   |
| Arranque de emergencia   | Si existe un comando de CONEXIÓN, conecta el motor aunque exista causa de desconexión.<br>Si existe un comando de CONEXIÓN para la salida de freno, también la conecta.<br>Sólo está permitido como contacto normalmente abierto.  |
| Motor DERECHA / Motor IZQUIERDA  | Para estas acciones el arrancador del motor deberá estar en "modo de operación manual in situ".<br>Motor DERECHA: Conectar y desconectar motor y salida de freno (girando a la derecha).<br>Motor IZQUIERDA: Conectar y desconectar motor y salida de freno (girando a la izquierda).<br>Sólo está permitido como contacto normalmente abierto.  |

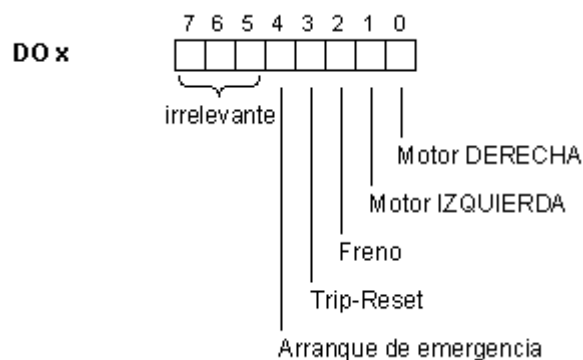
### 5.2.4.9 Ocupación del arrancador del motor en la imagen del proceso

A continuación se representa la ocupación del arrancador del motor en la imagen del proceso, donde la dirección inicial del arrancador del motor es x.

#### Imagen del proceso de las entradas



#### Imagen del proceso de las salidas



Detectar los estados de la instalación por los valores de la intensidad

## 5.3 Guardar una configuración y comprobar la coherencia

Para poder guardar una configuración con todos los parámetros y direcciones ajustadas, seleccione el comando de menú **Archivo > Guardar**. También se pueden guardar de este modo configuraciones incoherentes (erróneas).

Antes de la carga debería comprobar la configuración y eliminar los errores localizados por medio del comando de menú **Herramientas > Comprobar coherencia**.

## 6 Programar bloques

### 6.1 Definir símbolos

#### 6.1.1 Direccionamiento absoluto y simbólico

En un programa de STEP 7 se utilizan operandos tales como señales de E/S, marcas, contadores, temporizadores, bloques de datos y bloques de función. Si lo desea, puede direccionar dichos operandos en su programa de forma absoluta. No obstante, la legibilidad del programa aumentará considerablemente si utiliza nombres simbólicos (p. ej. Motor\_A\_On, o bien, denominaciones usuales en su ramo). En el programa de usuario será posible entonces direccionar un operando mediante dicho símbolo.

##### Dirección absoluta

Una dirección absoluta se compone de un identificador de operando y de una dirección (p. ej., A 4.0, E 1.1, M 2.0, FB 21).

##### Direccionamiento simbólico

Asignándoles nombres simbólicos a las direcciones absolutas, será posible diseñar el programa de forma más clara y facilitar la corrección de errores.

STEP 7 puede traducir automáticamente los nombres simbólicos a las direcciones absolutas necesarias. Si prefiere acceder a los ARRAYS, STRUCTs, bloques de datos, datos locales, bloques lógicos y tipos de datos de usuario a través de los nombres simbólicos, deberá asignar previamente éstos últimos a las direcciones absolutas antes de poder direccionar los datos de forma simbólica.

Por ejemplo, puede asignar al operando A 4.0 el nombre simbólico MOTOR\_ON y utilizar luego MOTOR\_ON como dirección en una instrucción del programa. A través de las direcciones simbólicas podrá reconocer fácilmente si los elementos del programa concuerdan con los componentes de su solución de automatización.

---

##### Nota

En un nombre simbólico (denominación de variable) no se pueden utilizar dos caracteres de subrayado seguidos(p. ej.: MOTOR\_\_ON).

---

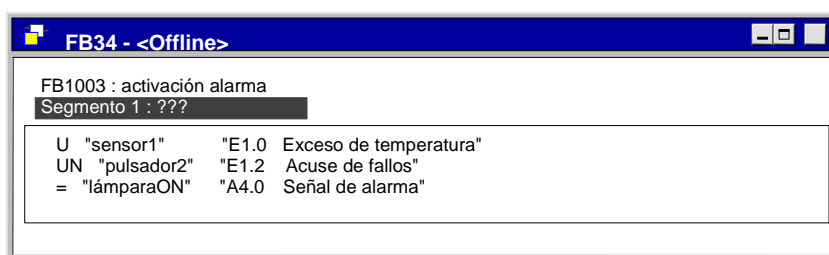
## Ayudas al introducir el programa

Las direcciones, los parámetros y los nombres de los bloques se pueden indicar de forma absoluta o bien en forma de símbolos en los lenguajes de programación KOP, FUP y AWL.

Con el comando de menú **Ver > Mostrar > Representación simbólica** puede conmutar entre la representación absoluta y la representación simbólica de las direcciones.

Para facilitar la programación con direcciones simbólicas, es recomendable visualizar las direcciones absolutas y los comentarios de los símbolos utilizados. Utilice para ello el comando de menú **Ver > Mostrar > Información del símbolo**. Procediendo así, tras cada instrucción AWL la línea de comentario se sustituye por dicha información. El texto visualizado no se puede editar. Los cambios se deben efectuar en la tabla de símbolos o en la tabla de declaración de variables.

La figura siguiente muestra una información del símbolo en AWL.



Al imprimir el bloque, se reproduce la representación actual en pantalla con el comentario de la instrucción o con el del símbolo.



## 6.1.2 Símbolos globales y locales

Los símbolos permiten utilizar denominaciones claras en vez de direcciones absolutas. Mediante la combinación de símbolos breves con comentarios más detallados puede crear programas eficientemente y buenas documentaciones.

Se distingue entre símbolos locales y símbolos globales.

|                            | Símbolos globales  | Símbolos locales   |
|----------------------------|--|--|
| Ámbito de validez          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se pueden aplicar en todo el programa de usuario</li> <li>Pueden ser utilizados por todos los bloques,</li> <li>Tienen la misma importancia en todos los bloques,</li> <li>Su denominación debe ser unívoca en todo el programa de usuario.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo se conocen en el bloque donde fueron definidos.</li> <li>Es posible utilizar la misma denominación en diversos bloques para fines diferentes.</li> </ul>   |
| Caracteres admisibles      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Letras, cifras, caracteres especiales</li> <li>Diéresis, excepto 0x00, 0xFF y comillas;</li> <li>Al utilizarse caracteres especiales, el símbolo se deberá colocar entre comillas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Letras,</li> <li>cifras,</li> <li>carácter de subrayado (<u>  </u>),</li> </ul>   |
| Aplicación                 | <p>Los símbolos globales se pueden definir para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>señales de E/S (E, EB, EW, ED, A, AB, AW, AD)</li> <li>entradas y salidas periféricas (PE, PA)</li> <li>marcas(M, MB, MW, MD)</li> <li>temporizadores (T)/ contadores (Z)</li> <li>bloques lógicos (OB, FB, FC, SFB, SFC)</li> <li>bloques de datos (DB)</li> <li>tipos de datos de usuario</li> </ul> | <p>Los símbolos locales se pueden definir para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>parámetros de bloques (parámetros de entrada, de salida y de entrada/salida),</li> <li>datos estáticos de un bloque,</li> <li>datos temporales de un bloque.</li> </ul> |
| Lugar de definición        | Tabla de símbolos  | Tabla de declaración de variables del bloque   |
| Ubicación de la definición | Tabla de símbolos  | Tabla de declaración de variables del bloque   |

### 6.1.3 Representación de símbolos globales y locales

En el área de instrucciones de un programa, los símbolos globales se pueden diferenciar de los locales de la siguiente forma:

- Los símbolos (globales) de la tabla de símbolos se representan entre comillas "..".
- Los símbolos (locales) de la tabla de declaración de variables se representan precedidos de un "#".

No es necesario introducir las comillas o el signo "#". Tras introducir el programa en KOP, FUP o AWL, la identificación se agrega una vez concluida la comprobación de sintaxis.

No obstante, si hubiera confusión, debido a que un mismo símbolo se utiliza tanto en la tabla de símbolos como en la tabla de declaración de variables, es preciso identificar explícitamente el símbolo global. De lo contrario, los símbolos no identificados se interpretarán como variables locales de un bloque.

Además, será preciso identificar los símbolos globales que contengan espacios en blanco.

---

#### Nota

Con el comando de menú **Ver > Mostrar > Representación simbólica** puede optar entre visualizar los símbolos globales declarados o la correspondiente dirección absoluta.

---

### 6.1.4 Ajustar los operandos preferentes (absolutos/simbólicos)

El comando de menú **Herramientas > Preferencias** (sección "General") permite seleccionar los operandos preferentes "absolutos" o "símbolos".

Si se modifican las asignaciones de la tabla de símbolos a posteriori, este ajuste permite determinar si en el programa de usuario se va a modificar el operando absoluto o el símbolo. Los operandos preferentes ajustados no tienen efecto hasta que se abre el bloque lógico y se guarda.

Con el ajuste "Operandos preferentes: **absolutos**", se mantiene el operando absoluto en el programa de usuario después de una modificación de asignación en la tabla de símbolos (el símbolo se modifica); con "Operandos preferentes: **símbolos**" se mantiene el operando simbólico (el operando absoluto se modifica). En caso de llamadas de bloque, como CALL, CC o UC, sólo rige el número de bloque absoluto (es decir, se modifica siempre el símbolo).

Ejemplo:

En el siguiente ejemplo se representa cómo actúan los operandos preferentes si se realiza una modificación de la tabla de símbolos en el programa de usuario.

|  |                                    |            |  |
|--|------------------------------------|------------|--|
| Instrucciones anteriores a la modificación                   | U "Symbol_A"<br>O "Symbol_B"       |            | (Symbol_A = E0.1)<br>(Symbol_B = E0.2) |
|  |                                    |            |  |
| Modificación de asignación en la tabla de símbolos           | Symbol_A = E0.1<br>Symbol_B = E0.2 | --><br>--> | Symbol_A = E0.2<br>Symbol_B = E0.1     |
|  |                                    |            |  |
| El bloque se abre con<br>"Operandos preferentes: absolutos". | U "Symbol_B"<br>O "Symbol_A"       |            | (E0.1)<br>(E0.2)                       |
|  |                                    |            |  |
| El bloque se abre con<br>"Operandos preferentes: símbolos".  | U "Symbol_A"<br>O "Symbol_B"       |            | (E0.2)<br>(E0.1)                       |

## 6.1.5 Tabla de símbolos para los símbolos globales

Los símbolos globales se definen en la tabla de símbolos.

### 6.1.5.1 Estructura y componentes de la tabla de símbolos

#### Estructura de la tabla de símbolos

|        |          |                    |  |
|--------|----------|--------------------|--|
| Filtro | Entradas | Editar filtros ... | <input type="checkbox"/> Mostrar operandos sin símbolo |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |
|        |          |                    |  |

#### Estado

Esta columna indica si se han asignado propiedades especiales a un símbolo:

- ? Selecciona un símbolo no utilizado. La celda del símbolo adquiere fondo azul.
- = Selecciona un símbolo para el cual se dispone de un duplicado (absoluto/simbólico). Las celdas correspondientes adquieren fondo rojo pastel.
- ✗ Selecciona entradas sintácticamente incorrectas. La celda correspondiente adquirirá fondo rojo.

#### Símbolo

El nombre de un símbolo puede comprender 24 caracteres como máximo.

En la tabla de símbolos no se pueden asignar nombres a los operandos de bloques de datos (DBD, DBW, DBB, DBX). Sus nombres están predefinidos por haberlos declarado en los bloques de datos.

Para bloques de organización (OBs), así como para algunos bloques de funciones de sistema (SFBs) y funciones de sistema (SFCs), la tabla de símbolos dispone de registros estándar que pueden ser importados a la tabla de símbolos de su programa cuando ésta es editada.

#### Dirección

Una dirección sirve para identificar un operando determinado.

Ejemplo: entrada E 12.1

Al introducir una dirección, se comprueba automáticamente si su sintaxis es correcta y si es posible asignar la dirección al tipo de datos indicado.

### **Tipo de datos**

Puede elegir entre los tipos de datos disponibles en STEP 7 Lite. En el campo se indicará, después de la introducción de la dirección, un tipo de dato predeterminado. Si se dispone de más de un tipo de dato para esa dirección, se pondrán a disposición del usuario los demás tipos de datos en una lista desplegable.

### **Comentario**

Es posible asignar comentarios a cada uno de los símbolos. Combinando símbolos breves con comentarios detallados se crea tanto un programa efectivo como una buena documentación del mismo. Los comentarios comprenden un máximo de 80 caracteres.

### 6.1.5.2 Direcciones y tipos de datos admisibles en la tabla de símbolos

Sólo es posible una notación sobre toda la tabla de símbolos. La conmutación entre la nemotécnica alemana e inglesa debe llevarse a cabo en **Herramientas > Preferencias...**

| Nemotécnica inglesa | Nemotécnica alemana | Explicación:                          | Tipo de datos:               | Área de direccionamiento: |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| I                   | E                   | Bit de entrada                        | BOOL                         | 0.0..65535.7              |
| IB                  | EB                  | Byte de entrada                       | BYTE, CHAR                   | 0..65535                  |
| IW                  | EW                  | Palabra de entrada                    | WORD, INT, S5TIME, DATE      | 0..65534                  |
| ID                  | ED                  | Doble palabra de entrada              | DWORD, DINT, REAL, TOD, TIME | 0..65532                  |
| Q                   | S                   | Bit de salida                         | BOOL                         | 0.0..65535.7              |
| QB                  | AB                  | Byte de salida                        | BYTE, CHAR                   | 0..65535                  |
| QW                  | AW                  | Palabra de salida                     | WORD, INT, S5TIME, DATE      | 0..65534                  |
| QD                  | AD                  | Doble palabra de salida               | DWORD, DINT, REAL, TOD, TIME | 0..65532                  |
| M                   | M                   | Bit de marcas                         | BOOL                         | 0.0..65535.7              |
| MB                  | MB                  | Byte de marcas                        | BYTE, CHAR                   | 0..65535                  |
| MW                  | MW                  | Palabra de marcas                     | WORD, INT, S5TIME, DATE      | 0..65534                  |
| MD                  | MD                  | Doble palabra de marcas               | DWORD, DINT, REAL, TOD, TIME | 0..65532                  |
| PIB                 | PEB                 | Byte de entrada de periferia          | BYTE, CHAR                   | 0..65535                  |
| PID                 | PED                 | Doble palabra de entrada de periferia | DWORD, DINT, REAL, TOD, TIME | 0..65532                  |
| PIW                 | PEW                 | Palabra de entrada de periferia       | WORD, INT, S5TIME, DATE      | 0..65534                  |
| PQB                 | PAB                 | Byte de salida de periferia           | BYTE, CHAR                   | 0..65535                  |
| PQD                 | PAD                 | Doble palabra de salida de periferia  | DWORD, DINT, REAL, TOD, TIME | 0..65532                  |
| PQW                 | PAW                 | Palabra de salida de periferia        | WORD, INT, S5TIME, DATE      | 0..65534                  |
| T                   | T                   | Temporizador                          | TIMER                        | 0..65535                  |
| C                   | Z                   | Contador                              | COUNTER                      | 0..65535                  |
| FB                  | FB                  | Bloque de función                     | FB                           | 0..65535                  |
| OB                  | OB                  | Bloque de organización                | OB                           | 1..65535                  |
| DB                  | DB                  | Bloque de datos                       | DB, FB, SFB, UDT             | 1..65535                  |
| FC                  | FC                  | Función                               | FC                           | 0..65535                  |
| SFB                 | SFB                 | Bloque de función de sistema          | SFB                          | 0..65535                  |
| SFC                 | SFC                 | Función del sistema                   | SFC                          | 0..65535                  |
| UDT                 | UDT                 | Tipo de datos de usuario              | UDT                          | 0..65535                  |

### 6.1.5.3 Símbolos incompletos y ambiguos en la tabla de símbolos

#### Símbolos incompletos

Existe la posibilidad de guardar símbolos incompletos. Así puede indicar en primer lugar, por ejemplo el nombre y fijar más tarde la dirección. La ventaja es que puede interrumpir en cualquier momento el trabajo en la tabla de símbolos y guardar el estado intermedio. No obstante, para poder utilizar el símbolo mientras se va creando el programa (sin que aparezca un mensaje de error), deberá haber introducido el nombre del mismo, la dirección y el tipo de datos.

#### Crear símbolos ambiguos

Un símbolo será ambiguo si se introduce en la tabla con un nombre (símbolo) o dirección que ya existan en otro símbolo. En tal caso, tanto el símbolo que existía ya como el que se ha insertado se declararán ambiguos.

Dicho caso se presenta, por ejemplo, cuando se copia y se inserta un símbolo, modificando luego ligeramente la entrada en la copia.

#### Identificar símbolos ambiguos

Los símbolos ambiguos se destacan gráficamente (color, tipo de letra) en la tabla de símbolos. Ello indica que es necesario corregirlos. Es posible hacerse mostrar todos los símbolos o filtrar la visualización de manera que se vean sólo los símbolos unívocos o sólo los ambiguos.

#### Eliminar la ambigüedad

Un símbolo ambiguo se convertirá en un símbolo unívoco cuando se modifique el nombre o la dirección que haya causado la ambigüedad. Si hay dos símbolos ambiguos y uno de ellos se corrige, el otro volverá a ser unívoco.

### 6.1.6 Métodos para introducir símbolos globales

Existen diversos métodos para introducir los símbolos que se utilizarán en la programación:

- Introducir los símbolos directamente en la tabla de símbolos  
Puede introducir los símbolos y sus correspondientes direcciones directamente en una "tabla de símbolos". Este método se recomienda para introducir varios símbolos y para crear una tabla de símbolos, ya que podrá visualizar los símbolos ya definidos en pantalla, lo que le proporcionará una vista general de todos los símbolos disponibles.
- Entrada en un cuadro de diálogo  
Puede abrir un cuadro de diálogo en el Editor de bloques y definir allí un nuevo símbolo. Este procedimiento es especialmente apropiado para definir símbolos de forma individual, como p. ej. si, mientras está programando, se da cuenta que hace falta un símbolo o que es necesario corregir un símbolo ya existente. De esta forma no es necesario visualizar la tabla de símbolos.
- Importar tablas de símbolos de otros editores de tablas  
Los datos de la tabla de símbolos también se pueden crear con un editor de tablas diferente, importando después a la tabla de símbolos el archivo creado con dicho editor.
- Introducción de símbolos de bloque a través de un cuadro de diálogo  
Puede acceder al cuadro de diálogo "Nuevo bloque" por medio del comando de menú **Archivo > Nuevo > Bloque....** o a través del comando de menú **Nuevo > Bloque....**  
Puede visualizar el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto seleccionado. En este cuadro de diálogo podrá definir el símbolo de bloque.
- Introducción de los símbolos de bloque en el editor de bloques  
Puede seleccionar en el Editor de bloques la vista "Propiedades" y editar o modificar allí el nombre simbólico del bloque. En cuanto realice alguna modificación en el campo "Símbolo" o "Comentario del símbolo", ésta se guardará inmediatamente. Incluso si sale de la vista Propiedades sin guardar los cambios, estos se grabarán automáticamente en este campo y se adaptarán en todas las vistas de forma adecuada.
- Introducción de los símbolos de bloque en la ventana del proyecto  
En la ventana del proyecto puede modificar el nombre de un bloque haciendo doble clic en el bloque o a través del comando de menú contextual **Cambiar nombre**. Puede visualizar el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto seleccionado.



### 6.1.6.1 Observaciones generales para introducir símbolos

Para poder introducir símbolos en la tabla, vaya a la primera línea vacía de la misma y rellene los campos. Para insertar nuevas líneas delante o detrás de la línea actual en la tabla de símbolos, ejecute el comando **Insertar > Línea > Delante de selección/Detrás de selección**. Si la línea que se encuentra encima de la posición del puntero del ratón ya contiene un operando, al insertar nuevos símbolos se rellenarán automáticamente las columnas "Dirección" y "Tipos de datos": se adoptará la dirección que contenga la línea anterior y se introducirá el tipo de datos predeterminado.

Si desea modificar entradas ya existentes, utilice los comandos del menú "Edición". También es posible guardar símbolos que no se hayan terminado de definir.

Al introducir símbolos en la tabla hay que prestar atención a las siguientes particularidades:

| Columna       | Nota  |
|---------------|---|
| Símbolo       | El nombre debe ser unívoco en toda la tabla de símbolos. Al salir del campo, se marcarán los símbolos ambiguos. Los símbolo pueden tener como máximo 24 caracteres. No se admiten las comillas ".   |
| Dirección     | Si sale del campo, se comprobará si la dirección dada es válida.  |
| Tipo de datos | Después de introducir la dirección, a este campo se le asigna un valor predeterminado válido. Si se dispone de más de un tipo de dato para esa dirección, se pondrán a disposición del usuario los demás tipos de datos en una lista desplegable. |
| Comentario    | Aquí puede introducir notas para describir brevemente (máx. 80 caracteres) las funciones del símbolo. Este campo de comentario es opcional.   |

### 6.1.6.2 Introducir símbolos globales en un cuadro de diálogo

Aquí se describe cómo modificar símbolos existentes o definir nuevos símbolos en un cuadro de diálogo al programar bloques y sin tener que abrir la tabla de símbolos.

Este procedimiento resulta muy útil si desea editar un solo símbolo. Para modificar varios símbolos es recomendable abrir la tabla de símbolos y trabajar allí directamente.

#### Activar la visualización de símbolos en el bloque

Estando abierto un bloque, active la visualización de símbolos en el Editor de bloques eligiendo el comando **Ver > Mostrar > Representación simbólica**. Una marca de verificación delante del comando de menú indica que está activada la representación simbólica.

#### Definir símbolos al introducir el programa

1. En el área de instrucciones de su programa, seleccione la dirección absoluta que desee asignar a un símbolo.
2. Seleccione el comando de menú **Editar > Símbolos...** o el comando de menú contextual **Editar símbolos....** Puede visualizar el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto seleccionado.
3. Rellene el cuadro de diálogo que se visualiza entonces. Introduzca un símbolo y cierre el cuadro.

El símbolo definido se introduce en la tabla de símbolos.

---

#### Notas

Las indicaciones que hagan referencia a símbolos ambiguos se marcarán después de abandonar el campo de entrada en el cuadro de diálogo para el símbolo y en la columna de Estado en la tabla de símbolos con el símbolo igual **=**. Las celdas correspondientes adquieren fondo rojo pastel.

Si aún no se ha guardado la indicación cuyo operando ha sido seleccionado para llamar el cuadro de diálogo, se señalará el símbolo en el cuadro de diálogo "Editar símbolos" y en la tabla de símbolos como símbolo no utilizado con una "?" sobre fondo azul.

Un operando con asignación de símbolo ambigua se visualizará en KOP, FUP y AWL como absoluto. Para este operando no puede llamar el cuadro de diálogo "Editar símbolos".

---

### 6.1.6.3 Introducir símbolos globales en la tabla de símbolos

#### Abrir una tabla de símbolos

Existen dos posibilidades para abrir una tabla de símbolos:

- Haciendo doble clic en la tabla de símbolos en la ventana del proyecto.
- Seleccionando la tabla de símbolos en la ventana del proyecto y visualizando el menú contextual con el comando de menú **Abrir** haciendo clic con el botón derecho del ratón.

La tabla de símbolos del programa actual se muestra en una ventana por separado. Ahora se puede proceder a crear o modificar símbolos. La tabla de símbolos está vacía cuando se abre por primera vez.

#### Introducir símbolos

Para poder introducir nuevos símbolos en la tabla, vaya a la primera línea vacía de la misma y rellene los campos. Puede insertar nuevas líneas vacías delante o detrás de la línea actual en la tabla de símbolos activando el comando **Insertar > Línea delante de selección/Línea detrás de selección**. Las entradas ya existentes se pueden copiar con los comandos del menú **Edición** y modificar luego. A continuación, guarde y cierre la tabla de símbolos. También es posible guardar símbolos que no se hayan terminado de definir.

#### Ordenar símbolos

Los registros de la tabla de símbolos se pueden ordenar alfabéticamente por símbolos, por direcciones, por tipos de datos o por comentarios.

Haga clic en el título de la columna de modo que se inicie la clasificación. La clasificación se indica por medio de la flecha azul vertical que se encuentra en el margen derecho. La clasificación se representa por medio de la dirección de la flecha.

La tabla de símbolos se clasifica según las entradas de esta columna. Si repite esta misma acción, puede volver a invertir la secuencia de clasificación.

#### Filtrar símbolos

Activando filtros puede seleccionar aquella parte de los registros de la tabla de símbolos que desee visualizar.

Con el comando "Editar filtros..." se abre el cuadro de diálogo "Editar filtros".

En él puede definir los criterios que deben cumplir los registros para que se puedan filtrar. Se puede filtrar por:

- nombres, direcciones, tipos de datos, comentarios
- símbolos con estado "válido", "no válido (ambiguo, incompleto)"

Los criterios están combinados entre sí mediante Y (AND). Los registros filtrados comienzan con las secuencias de caracteres indicadas.

Si desea obtener más información acerca del cuadro de diálogo "Editar filtros", consulte el apartado Filtrar la tabla de símbolos.

#### 6.1.6.4 Exportar e importar tablas de símbolos

La tabla de símbolos visualizada se puede exportar a un archivo de texto, p. ej., para modificarla con un editor cualquiera.

Asimismo, es posible importar a la tabla de símbolos otras tablas que se hayan creado con una herramienta diferente para seguir editándolas en la primera. La función "Importar" permite, p. ej., incorporar en la tabla de símbolos las listas de asignación que se hayan creado con STEP5/ST (después de su conversión).

Es posible elegir el formato de archivo \*.SDF.

De la tabla de símbolos se puede exportar bien su totalidad, bien una parte, o bien sólo las líneas que se hayan seleccionado.

#### 6.1.7 Pasos para editar la tabla de símbolos

##### 6.1.7.1 Abrir una tabla de símbolos

La "Tabla de símbolos" se crea automáticamente en un proyecto nuevo. Para poder utilizar en un bloque símbolos para datos globales, éstos se deben asociar en la tabla de símbolos.

Abra la "Tabla de símbolos" haciendo doble clic en el objeto que se encuentra en la ventana del proyecto o visualice un menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón. Con el comando de menú **Abrir** podrá abrir ahora la tabla de símbolos.

##### 6.1.7.2 Definir símbolos individuales

1. En el "Editor de bloques", active la representación simbólica utilizando el comando de menú **Ver > Mostrar > Representación simbólica**. Una marca de verificación delante del comando de menú indica que está activada la representación simbólica
2. En la red, haga clic en el operando para el que desea definir un símbolo.
3. Seleccione el comando de menú **Editar > Símbolos...** o el comando de menú contextual **Editar símbolos....**. Puede visualizar el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto seleccionado.
4. Introduzca en el cuadro de diálogo siguiente el símbolo, el tipo de datos del operando y, en caso necesario, el comentario deseado. El símbolo deberá ser unívoco en toda la tabla de símbolos y podrá comprender 24 caracteres como máximo. No se admiten comillas ("").
5. Confirme las entradas efectuadas con "Aceptar". El símbolo definido se insertará en la tabla de símbolos y en el área de instrucciones en lugar del operando seleccionado.

### 6.1.7.3 Insertar líneas de símbolos

Para insertar una línea de símbolo delante de la posición del puntero del ratón, seleccione el comando de menú **Insertar > Línea delante de selección/Línea detrás de selección**.

Para insertar una o varias líneas de símbolos desde el portapapeles dispone de los procedimientos siguientes:

- Hacer clic con la tecla izquierda del ratón en la línea (y no en el encabezamiento de la línea) a partir de la cual se desee insertar la(s) línea(s) de símbolos.
- Seleccionar el comando de menú **Edición > Pegar**.
- Hacer clic en el correspondiente botón de la barra de herramientas.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + V.

### 6.1.7.4 Borrar líneas de símbolos

Para borrar las líneas de símbolos seleccionadas y conservar una copia en el portapapeles dispone de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar el comando de menú **Edición > Cortar**.
- Hacer clic en el correspondiente botón de la barra de herramientas.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + X.

Para borrar las líneas de símbolos sin copia de seguridad dispone de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar el comando de menú **Edición > Borrar**.
- Pulsar la tecla SUPR.

Tenga en cuenta que el cortar y el borrar las propiedades especiales del objeto son irreversibles.

### 6.1.7.5 Filtrar la tabla de símbolos

Para establecer un filtro para la visualización de la ventana actual proceda como sigue:

1. Haga clic en el botón "Editar filtro".
2. En el cuadro de diálogo "Editar filtro", elija un filtro existente a través del número correspondiente, o bien defina un nuevo filtro.
3. Para ello haga clic en el botón "Nuevo filtro".
4. Nombre el nuevo filtro unívocamente
5. Seleccione los ajustes deseados.
6. Haga clic en el botón "Aplicar". De ahora en adelante el filtro también se podrá seleccionar en la lista desplegable.
7. Sólo se visualizarán los símbolos que cumplan los criterios activos de filtros. Puede utilizar varios criterios simultáneamente. Los criterios de filtro indicados se interconectarán entre sí.

O bien:

- Seleccione un filtro ya existente de la lista desplegable correspondiente.

Dispone de los siguientes filtros predeterminados:


- **Mostrar todo:** Muestra todos los símbolos (ajuste predeterminado).
- **Incorrectos:** Muestra todos los símbolos repetidos o sintácticamente incorrectos.
- **No utilizados:** Muestra todos los símbolos que no se han utilizado.
- **Entradas:** Muestra todos los símbolos disponibles para entradas.
- **Salidas:** Muestra todos los símbolos disponibles para salidas.
- **Marcas:** Muestra todos los símbolos disponibles para marcas.
- **Bloques:** Muestra todos los símbolos disponibles para bloques.
- **Temporizadores & Contadores:** Muestra todos los símbolos disponibles para temporizadores y contadores.

Estos filtros no pueden modificarse ni borrarse. Sin embargo, los filtros predeterminados pueden duplicarse siempre que se apliquen con un nuevo nombre.

### 6.1.7.6 Símbolos no utilizados

Si selecciona el filtro predeterminado "No utilizados" en la tabla de símbolos, obtiene una vista general de todos los símbolos que tienen las siguientes propiedades:

- Los símbolos están definidos en la tabla de símbolos.
- No obstante, estos símbolos no están siendo utilizados en ninguna parte del programa.

La interrogación  señala un símbolo no utilizado. Además, la celda del símbolo adquirirá fondo azul.

### 6.1.7.7 Operandos sin símbolo

Active la casilla de opción "Mostrar operandos sin símbolo" en la tabla de símbolos para mostrar no sólo todos los operandos con símbolos, sino también todos los operandos utilizados en el programa y que se ajustan a los criterios del filtro actual.

### 6.1.7.8 Ordenar la tabla de símbolos

Para establecer el criterio de clasificación para la visualización de la tabla actual proceda de la siguiente manera:

1. Haga clic en el título de la columna de modo que se inicie la clasificación. Aparece una flecha azul vertical en el margen derecho.
2. Seleccione el sentido de clasificación deseado (representado por medio de la dirección de la flecha).

A continuación se ordenarán las entradas de esa columna de la tabla de símbolos. Repitiendo la acción se puede invertir la secuencia de ordenamiento.

### 6.1.7.9 Seleccionar líneas de símbolos

Para seleccionar la línea de símbolo donde se encuentre el puntero del ratón, dispone de los siguientes procedimientos:

- Hacer clic en el encabezamiento de línea situado a la izquierda de la línea del símbolo deseado.
- Pulsar simultáneamente la tecla MAYÚS +
- BARRA ESPACIADORA.

Para seleccionar todas las líneas de la tabla de símbolos actual dispone de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar el comando de menú **Edición > Seleccionar > Todo**.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + A.

Para anular una selección seleccione el comando de menú **Edición > Cancelar selección**.

### 6.1.7.10 Copiar líneas de símbolos en el portapapeles

Para copiar en el portapapeles una o varias líneas de símbolos seleccionadas, dispone de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar el comando de menú **Edición > Copiar**.
- Hacer clic en el correspondiente botón de la barra de herramientas.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + C.

El contenido anterior del portapapeles se sobrescribirá.

#### 6.1.7.11 Guardar una tabla de símbolos

La tabla de símbolos no se guarda de forma explícita. Después de salir de un campo de la tabla de símbolos, su contenido se guarda implícitamente en el portapapeles, quedando a su disposición, por ejemplo, durante la programación. La tabla de símbolos se guarda junto con el proyecto (comando de menú **Archivo > Guardar** o **Archivo > Guardar como**).

### 6.1.8 Pasos para modificar los ajustes de las ventanas

#### 6.1.8.1 Mostrar/Ocultar la barra de herramientas

Para visualizar u ocultar la barra de herramientas, seleccione el comando de menú **Ver > Barra de herramientas**.

Cuando se encuentra activada la visualización de la barra de herramientas, el comando de menú está marcado con un "ganchito" (marca de verificación).

#### 6.1.8.2 Mostrar/Ocultar la barra de estado

Para visualizar u ocultar la barra de estado, seleccione el comando de menú **Ver > Barra de estado**.

Cuando se encuentra activada la visualización de la barra de estado, el comando de menú está marcado con un "ganchito" (marca de verificación).

#### 6.1.8.3 Disposición de la barra de herramientas

Para modificar la organización de la barra de herramientas visualizada proceda de la siguiente forma:

1. Mueva el cursor del ratón hacia una área libre de cualquiera de las barras.
2. Mantenga pulsada la tecla izquierda del ratón y arrastre la barra hasta la posición deseada.
3. Suelte la tecla izquierda del ratón.

#### 6.1.8.4 Graduar la imagen de una ventana

Para ampliar **progresivamente** el tamaño de visualización en las vistas Editor de bloques, Detalles del proyecto y Detalles del programa dispone de las siguientes opciones:

- Seleccionar el comando de menú **Ver > Acercar**.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + NUM+.

Para reducir progresivamente el tamaño de la ventana actual dispone de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar el comando de menú **Ver > Alejar**.
- Pulsar simultáneamente las teclas CTRL + NUM-.

Para graduar un **determinado tamaño** dispone de los siguientes procedimientos:

1. Elija el comando de menú **Ver > Factor de zoom**.
2. Elegir el factor de zoom deseado en el cuadro de diálogo "Factor de zoom".
3. Confirme pulsando el botón "Aceptar".



## 6.2 Trabajar con bloques

### 6.2.1 Editor de bloques

El editor de bloques le permite crear y comprobar bloques para las CPUs de SIMATIC S7-300 en los lenguajes de programación KOP, FUP y AWL.

Estos lenguajes de programación le permiten crear y editar individualmente los bloques a través de entradas incrementales.

Además de la función de creación de programas, es decir, de la posibilidad de crear y editar bloques lógicos, bloques de datos y tipos de datos del usuario, este programa le ofrece funciones adicionales para programar, comprobar y poner en funcionamiento el programa:

- Programar con símbolos
- Leer informaciones de estado y datos de operatividad de la CPU a través del comando de menú Información del módulo (menú Herramientas)
- Visualizar y modificar el modo de operación de la CPU (menú Herramientas)
- Realizar un borrado total de CPUs
- Visualizar y ajustar la fecha y la hora de la CPU por medio del comando de menú Ajustes de la CPU (menú Herramientas)
- Observar un único bloque lógico (comprobar programas AWL/KOP/FUP en el estado del programa)
- Compatibilidad con multiinstancias, es decir, un DB de instancia puede contener los datos de varios FBs:
  - Información importante sobre bloques de datos de instancias
  - Declarar multiinstancias
- Tablas de declaración de variables:
  - En ella se pueden editar simultáneamente varias declaraciones (copiar, cortar, insertar)
  - La tabla de declaración de variables y el área de instrucciones de bloques lógicos se representan juntos en una ventana de trabajo dividida.

Un requisito para la creación y la edición de bloques es la existencia de un proyecto.

## 6.2.2 Elegir el lenguaje de programación

### 6.2.2.1 Lenguajes de programación del editor de bloques

Al generar el módulo en el cuadro de diálogo "Nuevo bloque" debe determinar en qué lenguaje de programación va a crear el bloque. También puede modificar el lenguaje de creación con el bloque abierto en la ficha "Propiedades".

#### Abrir el editor de bloques

El editor de bloques se abre haciendo doble clic en un bloque determinado o mediante el comando de menú contextual **Abrir** que se abre con el botón derecho del ratón situado sobre el objeto marcado.

Para crear el programa se dispone de los lenguajes de programación indicados en la tabla.

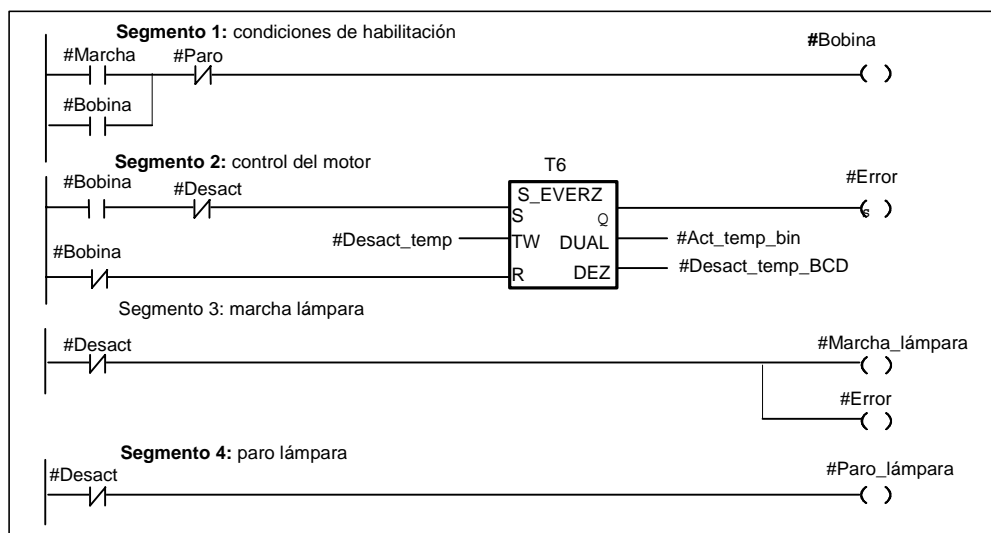
| Lenguaje de programación   | Destinatarios   | Caso de aplicación  | Entrada incremental | Bloque autodocumentable de la CPU |
|----------------------------|---|---|---------------------|-----------------------------------|
| Lista de instrucciones AWL | Usuarios que desean programar a nivel de máquina                    | Programas optimizados en tiempo de ejecución y uso de memoria | •                   | •                                 |
| Esquema de contactos KOP   | Usuarios familiarizados con esquemas eléctricos                     | Programación de controles combinacionales                     | •                   | •                                 |
| Diagrama de funciones FUP  | Usuarios familiarizados con los cuadros lógicos del álgebra de Bool | Programación de controles combinacionales                     | •                   | •                                 |

Es posible conmutar entre KOP, FUP y AWL si el bloque en cuestión no contiene errores. Las partes del programa no representables en el lenguaje de destino se representan en AWL.

### 6.2.2.2 Lenguaje de programación KOP (esquema de contactos)

La representación del lenguaje de programación gráfico KOP (esquema de contactos) es similar a la de los esquemas de circuitos. Los elementos de un esquema de circuitos, tales como los contactos normalmente cerrados y normalmente abiertos, se agrupan en segmentos. Uno o varios segmentos constituyen el área de instrucciones de un bloque lógico.

#### Ejemplo de segmentos en KOP

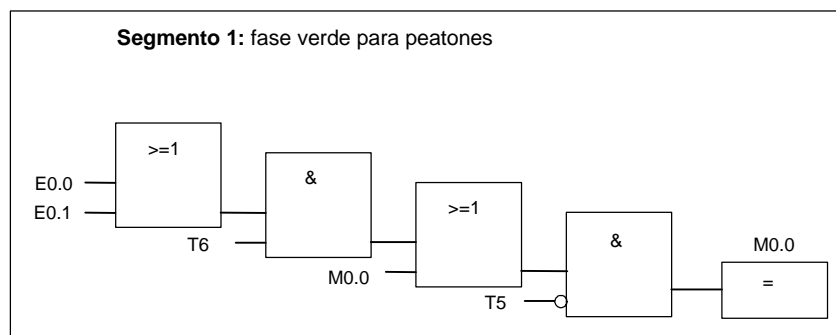


El lenguaje de programación KOP forma parte de STEP 7 Lite.

### 6.2.2.3 Lenguaje de programación FUP (diagrama de funciones)

El lenguaje de programación FUP (diagrama de funciones) utiliza los símbolos gráficos del álgebra booleana para representar la lógica. También es posible representar en conexión directa con los cuadros lógicos funciones complejas, como por ejemplo funciones matemáticas.

#### Ejemplo de un segmento en FUP:



El lenguaje de programación FUP forma parte de STEP 7 Lite.

### 6.2.2.4 Lenguaje de programación AWL (lista de instrucciones)

El lenguaje de programación AWL (lista de instrucciones) es un lenguaje textual orientado a la máquina. Las diversas instrucciones equivalen a los pasos de trabajo con los que la CPU ejecuta el programa. Las instrucciones pueden ser agrupadas en segmentos.

#### Ejemplo de segmentos en AWL

```

Segmento 1: control de la válvula de descarga
U(
O #Bobina
)
UN #Cerrar
= #Bobina

Segmento 2: indicación "válvula abierta"
U #Bobina
= #Indic_abierta

Segmento 3: indicación "válvula cerrada"
UN #Bobina
= #Indic_cerrada
  
```

El lenguaje de programación AWL forma parte de STEP 7 Lite.

## 6.2.3 Crear bloques

### 6.2.3.1 Tipos de datos de usuario (UDT)

Los tipos de datos de usuario son estructuras de datos creadas por usted mismo y que, una vez definidas, pueden utilizarse en todo el programa de usuario:

- como tipos de datos simples o como tipos de datos compuestos en la declaración de variables de bloques lógicos (FC, FB, OB) o como tipo de datos para variables en un bloque de datos (DB). La ventaja es que basta con definir una sola vez una estructura especial de datos que vaya a utilizar varias veces, pudiéndola asignar luego a cualquier cantidad de variables.
- como plantilla para crear bloques de datos de estructura idéntica, es decir que basta con elaborar una sola vez la estructura, pudiendo crear luego los bloques de datos necesarios mediante la simple asignación del UDT (por ejemplo, en el caso de las recetas: la estructura del DB es siempre igual, variando sólo las cantidades).

#### Estructura de un UDT

Después de abrir un UDT se visualiza en una nueva ventana de trabajo la tabla de este tipo de datos de usuario en modo "Declaración".

- La primera y la última línea contienen ya las declaraciones STRUCT y END\_STRUCT, respectivamente, que indican el comienzo y el fin del tipo de datos de usuario. Estas dos líneas no se pueden editar.
- Puede editar el tipo de datos de usuario comenzando a partir de la segunda línea de la tabla de declaración en las columnas correspondientes. Puede modificar o sobrescribir la variable "udt\_bool", que el programa introduce de forma predeterminada.
- Los tipos de datos de usuario pueden estar formados por:
  - tipos de datos simples,
  - tipos de datos compuestos o
  - tipos de datos de usuario ya existentes.

Los tipos de datos de usuario del programa de usuario no pueden cargarse en la CPU S7. Se crean y se editan directamente en el editor de bloques.

### 6.2.3.2 Propiedades de bloques

Las propiedades de los bloques le permitirán identificar mejor los bloques creados (por ejemplo durante el mantenimiento de la versión).

En la vista "Propiedades" se pueden editar las propiedades de los bloques después de haberse seleccionado un bloque. Además de las propiedades que se pueden editar, en esta vista también aparecerán datos que sólo son informativos: Estos datos no se pueden editar.

#### Atención

Las modificaciones que realice en el campo "Símbolo" o "Comentario del símbolo" se guardarán inmediatamente. Incluso si sale de la vista Propiedades sin guardar los cambios realizados en estos campos, estos se aplicarán y adaptarán en todas las vistas de forma adecuada.

#### Nota

La nemotécnica en la que desea programar sus bloques se establecen en **Herramientas > Preferencias....**

**Tabla de propiedades de bloques**

| Propiedad                                    | Significado  | Se puede editar o seleccionar | Ejemplo                              |
|--|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Propiedades específicas del proyecto</b>  |  |                               |                                      |
| Nombre                                       | Nombre del bloque (tipo y número)  | No                            | FB10                                 |
| Lenguaje de creación                         | Lenguaje actual de creación y edición  | Sí                            | AWL (lista de instrucciones)         |
| Símbolo                                      | Nombre simbólico del bloque  | Sí                            | Regulador PID                        |
| Comentario del símbolo                       | Comentario sobre el nombre simbólico del bloque  | Sí                            | Regulador                            |
| <b>Indicación de fecha y hora</b>            |  |                               |                                      |
| Código creado                                | Hora y fecha de creación del bloque  | No                            | 24.08.2000 09:13:16                  |
| Última modificación del código               | Hora a la que se guardó por última vez el bloque con el código modificado                        | No                            | 24.08.2000 09:13:16                  |
| Última modificación del interface            | Hora y fecha del último almacenamiento del bloque con interface modificado                       | No                            | 24.08.2000 09:13:16                  |
| Comentario                                   | Comentario sobre el bloque:<br>1 <sup>er</sup> Campo: Título<br>2 <sup>o</sup> Campo: Comentario | Sí                            | Bloque de función para la regulación |
| <b>Propiedades del encabezado del bloque</b> |  |                               |                                      |
| Nombre (encabezado)                          | Nombre del bloque (con 8 caracteres como máximo y establecido por el autor)                      | Sí                            | PID                                  |
| Versión                                      | Número de versión del bloque (ambos números entre 0..15, es decir, 0.0 - 15.15)                  | Sí                            | 3.10                                 |

| Propiedad  | Significado  | Se puede editar o seleccionar | Ejemplo   |
|--|--|-------------------------------|-----------|
| Familia  | Nombre de la familia de bloques (8 caracteres como máximo sin espacios)  | Sí                            | Regulador |
| Autor  | Nombre del autor, nombre de la empresa, nombre del departamento u otros nombres (8 caracteres como máximo sin espacios)  | Sí                            | Siemens   |
| <b>Longitud</b>                                  |  |                               |           |
| Datos locales.                                   | Tamaño de los datos locales en bytes   | No                            | 10        |
| Memoria de carga requerida                       | Tamaño de la memoria de carga requerida en bytes   | No                            | 142       |
| MC7  | Tamaño del código MC7 en bytes   | No                            | 38        |
| Memoria de trabajo requerida                     | Tamaño de la memoria de trabajo requerida en bytes   | No                            | 74        |
| <b>Atributos</b>                                 |  |                               |           |
| El DB está protegido contra escritura en el PLC. | Protección contra escritura para los bloques de datos; el PLC sólo puede leer los datos, y el programa de usuario no puede modificarlos.   | Sí                            |           |
| Protección de bloques                            | Ningún sistema de origen (STEP 7 Lite, STEP 7) puede mostrar o modificar los bloques compilados con esta opción.   | No                            |           |
| Bloque estándar                                  | Un bloque estándar de SIEMENS con protección de bloque. Los campos de entrada para el nombre, la familia, la versión y el autor se representan en gris y no se pueden editar.                        | No                            |           |
| Unlinked   | Un bloque de datos con la propiedad UNLINKED no se integra en el programa.   | Sí                            |           |
| FB multiinstancia                                | Sólo se pueden crear como bloques multiinstancia bloques de función y bloques de función del sistema. Los FB/SFB multiinstancia pueden utilizar los bloques de datos de instancia de otros FB/SFB.   | No                            |           |
| Non-Retain                                       | Los bloques de datos que poseen este atributo se inicializan con los valores de carga cada vez que se enciende o se apaga la alimentación de red de la CPU o cada vez que ésta cambia de STOP a RUN. | Sí                            |           |

La protección del bloque tiene las siguientes consecuencias:

- Si posteriormente desea visualizar un bloque compilado en el editor de bloques, no podrá consultar el área de instrucciones del bloque.
- En la tabla de declaración de variables del bloque sólo se muestran las variables de los tipos de declaración var\_in, var\_out y var\_in\_out. Las variables pertenecientes a los tipos de declaración var\_stat y var\_temp se mantendrán ocultas.

### Asignación de propiedades de bloque a los tipos de bloque

La siguiente tabla muestra qué propiedades de bloque se pueden asociar a qué tipos de bloque.

| Propiedad  | OB | FB | FC | DB | UDT |
|--|----|----|----|----|-----|
| Protección de bloques                            | •  | •  | •  | •  | –   |
| Autor  | •  | •  | •  | •  | –   |
| Familia  | •  | •  | •  | •  | –   |
| Nombre   | •  | •  | •  | •  | –   |
| Versión  | •  | •  | •  | •  | –   |
| Unlinked   | –  | –  | –  | •  | –   |
| El DB está protegido contra escritura en el PLC. | –  | –  | –  | •  | –   |
| Non-Retain                                       | –  | –  | –  | •  | –   |

#### 6.2.3.3 Activar protección del bloque

Active la protección del bloque si desea proteger la información técnica y especializada contra copias no autorizadas o si desea evitar la manipulación involuntaria de los bloques.

La protección del bloque ajustada garantiza que:

- El bloque protegido no se puede modificar ni en el proyecto ni en la CPU.
- Del bloque protegido sólo se puede consultar la sección de declaración y el nombre; el área de instrucciones y el área de datos permanecen ocultos. En la tabla de declaración de variables del bloque sólo se muestran las variables de los tipos de declaración var\_in, var\_out y var\_in\_out. Las variables de los tipos de declaración var\_stat y var\_temp se mantienen ocultas.

Con "Activar protección del bloque" se guarda una copia no protegida del bloque en un archivo de exportación. En caso necesario, es posible importar de nuevo esta copia.



Proceda del siguiente modo para activar la protección del bloque:

1. En la ventana de proyectos, seleccione el bloque que desee proteger (tenga en cuenta que los bloques que se van a proteger no pueden estar abiertos).
2. Seleccione el comando de menú Herramientas > Protección del bloque.
3. En el cuadro de diálogo que aparecerá a continuación, seleccione el nombre y la ruta del archivo de exportación.
4. Inicie el proceso "Activar protección del bloque" pulsando el botón "Exportar". Cuando concluya el proceso, los bloques se representarán en la ventana de proyectos con un pequeño candado.

---

#### Nota

Seleccione un archivo de exportación nuevo si posteriormente desea proteger otros bloques.

---

### 6.2.3.4 Propiedades válidas para los diferentes tipos de bloques

La siguiente tabla muestra qué propiedades pueden asignarse a qué tipos de bloques.

| Propiedad                               | OB | FB | FC | DB | UDT |
|---|----|----|----|----|-----|
| Protección de bloques                   | •  | •  | •  | •  | —   |
| Autor                                   | •  | •  | •  | •  | —   |
| Familia                                 | •  | •  | •  | •  | —   |
| Nombre                                  | •  | •  | •  | •  | —   |
| Versión                                 | •  | •  | •  | •  | —   |
| Unlinked                                | —  | —  | —  | •  | —   |
| DB protegido contra escritura en el PLC | —  | —  | —  | •  | —   |

### Protección contra escritura de bloques de datos

Puede determinar la protección de escritura para bloques de datos, activando la casilla de opción "DB protegido contra escritura en el PLC". Los bloques de datos no se podrán sobrescribir durante la ejecución del programa.

### 6.2.3.5 Visualizar longitudes de bloques

Las longitudes de bloques se visualizan en la unidad "Byte".

#### Visualizar la vista "Estructura del programa"

Las siguientes longitudes se muestran dentro de esta vista:

- Suma de todas las longitudes de bloque sin datos del sistema en la memoria de carga de la CPU
- Suma de todas las longitudes de bloque sin datos del sistema en la memoria de trabajo de la CPU

#### Visualizar la vista "Propiedades" de un bloque

En esta vista se muestra:

- Cantidad necesaria de datos locales: Tamaño de los datos locales (en bytes)
- MC7: tamaño del código MC7 (en bytes) o tamaño de los datos útiles DB
- Tamaño en la memoria de carga de la CPU (memoria de carga requerida)
- Tamaño en la memoria de trabajo de la CPU (memoria de trabajo requerida)

Los datos se visualizarán independientemente de si el bloque está en una vista online o offline.

### 6.2.3.6 Comparar bloques

Proceda como sigue:

1. Seleccione el bloque o los bloques que desea comparar.
2. Elija el comando de menú **Herramientas > Comparar > Bloque**.
3. Los resultados de la comparación (ONLINE/offline) se mostrarán en el cuadro de diálogo "Comparar bloques - Resultados".
4. Seleccione un bloque en la lista de comparación.
5. Pulse el botón "Detalles" para que aparezca la información referente al bloque.

### Pasos para crear bloques

Siga estos pasos:

1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Nuevo > Bloque**.
2. En el cuadro de diálogo "Nuevo Bloque", realice los ajustes que desee para el nuevo bloque.
3. Confirme los datos con "Aceptar".

Se creará el bloque y se abrirá en el "Editor de bloques". La parte superior de la ventana sirve para procesar la tabla de declaración de variables; la inferior, para programar la parte de instrucciones.

---

#### Nota

Cuando cree un bloque de función (FB), en el momento de la creación se determinará si se podrán declarar multiinstancias en dicho FB.

---

### Crear bloques de datos (DB)

Los bloques de datos se crean como cualquier otro tipo de bloque.

1. Elija el comando de menú **Archivo > Nuevo > Bloque** o haga clic en el icono correspondiente de la barra de herramientas.
2. En el cuadro de diálogo indique el bloque de datos que desea crear. No es posible indicar el número DB 0, ya que dicho número de DB se haya reservado para el sistema.
3. En el cuadro de diálogo "Nuevo bloque", seleccione qué tipo de bloque de datos desea crear:
  - Bloque de datos (bloque de datos global)
  - Bloque de datos con UDT asociado (bloque de datos global)
  - Bloque de datos con FB asociado (bloque de datos de instancia)

En caso de seleccionar el último bloque descrito, también deberá elegir el FB al que va a pertenecer el bloque de datos de instancia.

---

**Nota**

Si se cumplen ciertos requisitos, STEP 7 Lite permite almacenar los datos de distintos FB en un sólo bloque de datos (bloque de datos multiinstancia, véase Introducir la multiinstancia en la tabla de declaración de variables).

---

### Ajustar las propiedades de bloques

1. Abra el bloque con un doble clic o abra el menú contextual haciendo clic con el botón derecho del ratón. Con el comando de menú Abrir podrá abrir ahora el bloque seleccionado.
2. Una vez abierto el bloque, abra la ficha "Propiedades".
3. Indique el nombre, familia, símbolo, versión y autor del bloque. El nombre y la familia le ayudarán en el momento de programar las llamadas a bloques en KOP. Los cambios que realice en el campo "Símbolo" se adaptarán inmediatamente en todas las vistas de forma adecuada. La ficha contiene además las siguientes especificaciones:
  - Longitud del bloque, código MC7 y datos locales
  - El DB está protegido contra escritura en el PLC
  - Protección del bloque: Un bloque con esta propiedad es un bloque protegido que no se puede editar.
  - Bloque estándar
  - Unlinked

## 6.2.4 Trabajar con librerías

### 6.2.4.1 Vista general de las librerías de bloques

Las librerías sirven para almacenar aquellos componentes del programa que se pueden volver a utilizar para SIMATIC S7. Las librerías estándar que contienen, por ejemplo, las funciones estándar y del sistema de la familia S7-300 son una parte integrante de STEP 7 Lite.

Las librerías estándar se encuentran de forma automática en el margen derecho de la ventana, en la ficha "Bloques" si se ha abierto esta ventana a través del comando de menú **Ver > Librerías**. Puede conmutar entre las fichas "Comandos" y "Bloques".

STEP 7 Lite ofrece las siguientes librerías de bloques:

- **IEC Function Blocks:** bloques para funciones IEC, tales como para editar indicaciones de fecha y hora, para operaciones de comparación, para el tratamiento de cadenas y para seleccionar el máximo y el mínimo.
- **Organization Blocks:** bloques de organización estándar (OB).
- **PID Control Blocks:** bloques de función (FB) para la regulación PID.
- **S5-S7 Converting Blocks:** bloques para la conversión de programas STEP 5.
- **Sytem Function Blocks:** funciones de sistema (SFC) y bloques de función del sistema (SFB).
- **TI-S7 Converting Blocks:** funciones estándar de aplicación general.

## 6.3 Crear bloques lógicos

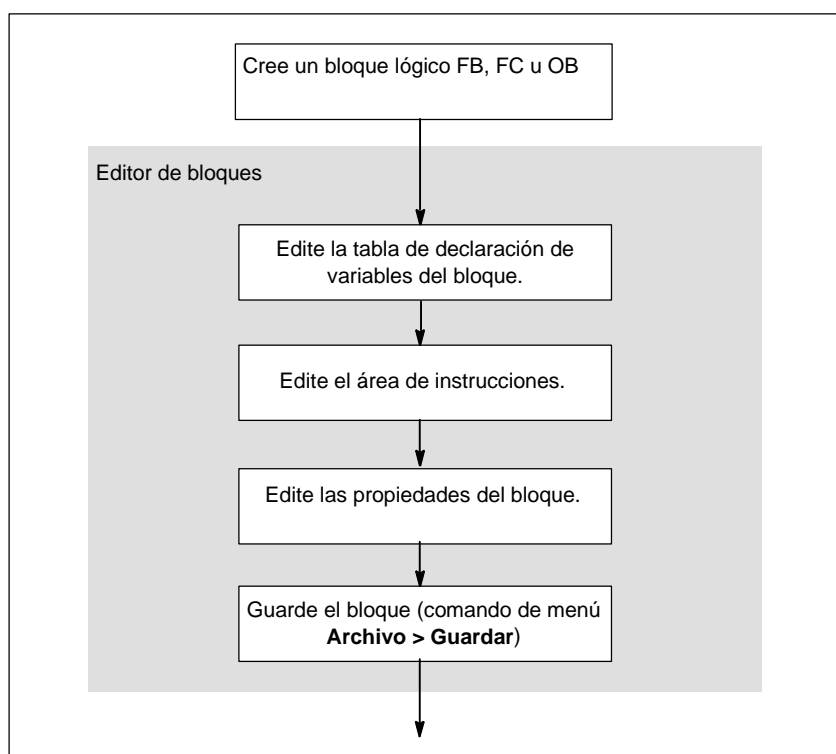
### 6.3.1 Nociones básicas para crear bloques lógicos

#### 6.3.1.1 Procedimiento básico para crear bloques lógicos

Los bloques lógicos (OBs, FBs, FCs) se componen de una área de declaración de variables, una área de instrucciones y sus propiedades. En otras palabras, al programar se tienen que editar las tres partes siguientes:

- **Tabla de declaración de variables.** En la tabla de declaración de variables se definen los parámetros y las variables locales del bloque.
- **Área de instrucciones:** En el área de instrucciones se programa el código del bloque que tiene que ser editado por el sistema de automatización. Este código se compone de uno o varios segmentos. Para crear los segmentos puede utilizar, p. ej., los lenguajes de programación lista de instrucciones (AWL), esquema de contactos (KOP) y diagrama de funciones (FUP).
- **Propiedades de bloques:** Las propiedades de los bloques contienen información adicional, como por ejemplo la indicación de fecha y hora o la ruta, que el mismo sistema registra. También puede indicar el nombre, la familia, la versión y el autor del bloque y asignarle atributos de sistema.

En principio es indistinto en qué orden se editan las distintas partes de un bloque lógico. También se pueden corregir/completar.



---

**Nota**

Si desea recurrir a símbolos de la tabla de símbolos, primero debería verificarlos y, si es necesario, completarlos.

---

### 6.3.1.2 Preajustes para el editor de programas KOP/FUP/AWL

Antes de comenzar a programar es recomendable que conozca las posibilidades de ajuste para poder trabajar de la forma más cómoda posible y conforme a sus preferencias.

Elija el comando de menú **Herramientas > Preferencias...** y se abrirá un cuadro de diálogo. En él puede efectuar preajustes para programar los bloques, p. ej.:

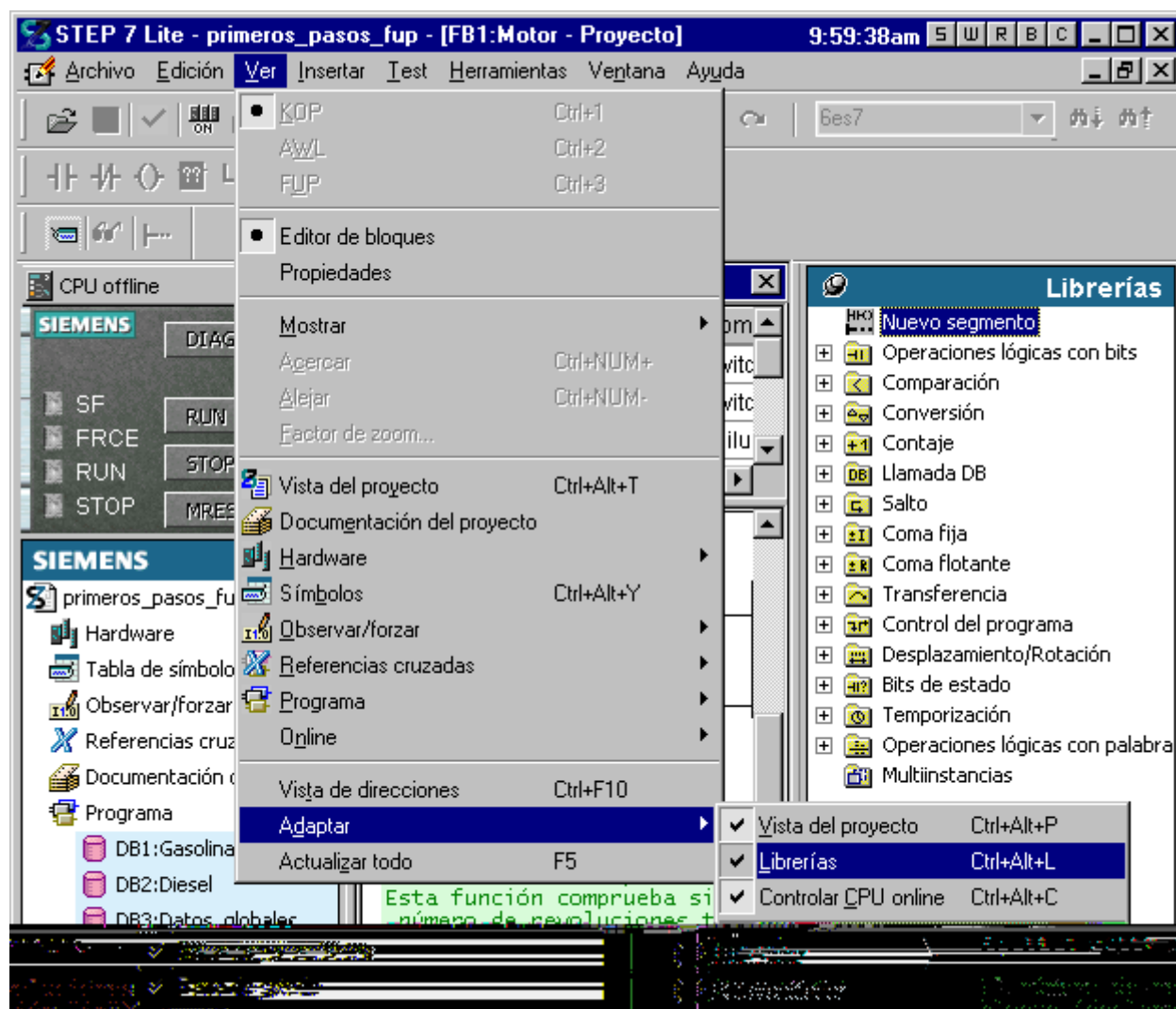
- la fuente y el tamaño de letra de los textos y tablas.
- si al crear un nuevo bloque desea visualizar primero los símbolos y comentarios.
- el color de las selecciones de segmentos o de la representación de la línea de instrucciones.

Los ajustes relativos al lenguaje, a los comentarios y a los símbolos se pueden modificar durante la edición mediante los comandos del menú **Ver > ...**.

### 6.3.1.3 Instrucciones de las librerías de comandos

Las "librerías de comandos" ponen a su disposición operaciones KOP y FUP, así como multiinstancias ya declaradas. Estas librerías se pueden llamar a través del comando de menú **Ver > Adaptar > Librerías**. El elemento deseado seleccionado en la ficha "Comandos" se puede insertar en la posición seleccionada del área de instrucciones eligiendo el comando de menú "Pegar", haciendo doble clic o mediante la función Arrastrar y soltar.

### Ejemplo de la librería de comandos en KOP



#### 6.3.1.4 Ajustar la visualización del editor de bloques

##### Reducir o ampliar la vista

La visualización de cualquier ventana de trabajo (bloque de datos o bloque lógico) puede ser reducida o ampliada gradualmente, incluyendo el tipo de letra.

Proceda de la siguiente forma:

1. Active la ventana cuyo contenido desea reducir o ampliar.
2. Seleccionar el comando de menú **Ver > Reducir** o **Ver > Ampliar**. La visualización actual se reducirá o ampliará gradualmente hasta obtener el tamaño mínimo.



### Ajustar el factor de zoom

Es posible ampliar, reducir o restablecer el tamaño estándar de cualquier ventana de trabajo (bloque de datos o bloque lógico), incluyendo el tipo de letra.

Proceda de la siguiente forma:

1. Active la ventana para cuyo contenido desee modificar el tamaño de la representación.
2. Elija el comando de menú **Ver > Factor de zoom...**
3. Introduzca los ajustes deseados en el cuadro de diálogo y confirme con "Aceptar".

### Ajustar la división de ventanas

Los bloques lógicos se visualizan en ventanas de trabajo divididas. En el caso de los bloques lógicos, la mitad superior de la ventana comprende la tabla de declaración de variables y, la mitad inferior, el área de instrucciones. El tamaño de las ventanas divididas puede ser modificado.

Para compilar y cargar una tabla GD:

- Sitúe el puntero del ratón en la línea divisoria y haga clic en ella. Manteniendo la tecla izquierda presionada, arrastre el puntero hacia donde desea moverla.

### Ajustar el ancho de columnas

Es posible ajustar el ancho de cada una de las columnas de la tabla de declaración de variables.

Proceda de la siguiente forma:

- Coloque el puntero del ratón entre dos columnas sobre la línea divisoria vertical del título de columna de modo que el puntero se convierta en una flecha de doble punta.
- Manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón puede variar ahora el ancho de las columnas moviendo el ratón en sentido horizontal.

---

#### Nota

Si hace doble clic en el título de la columna seleccionada, se optimizará el ancho de la columna.

---

## Cambiar el lenguaje de programación

STEP 7 Lite le ofrece los lenguajes de programación lista de instrucciones (AWL), diagrama de funciones (FUP) y esquema de contactos (KOP) para programar bloques.

1. Teniendo abierto el bloque, seleccione el comando de menú **Ver > AWL/KOP/FUP...** o la ficha "Propiedades".
2. Seleccione el lenguaje de programación que desee en el campo "Lenguaje".

### Nota

- Podrá cambiar del lenguaje KOP al FUP y viceversa, en cualquier momento.
- Sólo es posible cambiar de AWL a KOP/FUP si las instrucciones AWL asumen toda la asignación de parámetros de los correspondientes elementos KOP/FUP y respetan el orden. A los parámetros no usados en AWL se les asigna "NOP 0".

## 6.3.2 Editar la tabla de declaración de variables

### 6.3.2.1 Utilización de la declaración de variables en los bloques lógicos

Tras abrir un bloque lógico aparece una ventana con la tabla de declaración de variables de dicho bloque en la parte superior, así como el área de instrucciones en la parte inferior, donde se edita la lógica del bloque en sí.

#### Ejemplo: Tabla de declaración de variables y área de instrucciones en AWL

| Dirección | Declaración | Nombre               | Tipo | Valor inicial | Comentario                                 |
|-----------|-------------|----------------------|------|---------------|--|
| 0.0       | in          | Switch_On            | BOOL | FALSE         | Conectar motor                             |
| 0.1       | in          | Switch_Off           | BOOL | FALSE         | Desconectar motor                          |
| 0.2       | in          | Failure              | BOOL | FALSE         | Fallo del motor; conduce a una desconexión |
| 2.0       | in          | Actual_Speed         | INT  | 0             | revoluciones reales del motor              |
| 4.0       | out         | Engine_On            | BOOL | FALSE         | Conexión del motor                         |
| 4.1       | out         | Preset_Speed_Reached | BOOL | FALSE         | Número de revoluciones alcanzado           |
|           | in_out      |                      |      |               |  |
| 6.0       | stat        | Preset_Speed         | INT  | 1500          | Número de revoluciones solicitado          |

|    |                   |
|----|-------------------|
| U  | #Switch_On        |
| UN | "Modo automático" |
| S  | #Engine_On        |
| O  | #Switch_Off       |
| ON | #Failure          |
| R  | #Engine_On        |

En la tabla de declaración de variables se definen las variables locales, incluyendo los parámetros formales del bloque. Las consecuencias son, entre otras, las siguientes:

- Al declarar las variables se reserva suficiente espacio de memoria en la pila de datos locales para las variables temporales y, en el caso de los bloques de función, para las variables estáticas del DB de instancia que se asociará posteriormente.
- Al definir los parámetros de entrada, salida y de entrada/salida se fija también el "interface" que llamará al bloque en el programa.
- Al declarar variables en un bloque de función, dichas variables determinan (con excepción de las variables temporales) también la estructura de todos los DBs de instancia que se asocien al FB.

### 6.3.2.2 Interacción entre la tabla de declaración de variables y el área de instrucciones

La tabla de declaración de variables y el área de instrucciones de los bloques lógicos están estrechamente relacionadas, puesto que en esta última se utilizan los nombres que aparecen en la tabla de declaración de variables. Por tanto, los cambios que se hagan en la declaración de variables tienen efecto en toda el área de instrucciones.

| Acción en la declaración de variables                     | Reacción en el área de instrucciones   |
|---|--|
| Nueva entrada correcta                                    | Si existe un código no válido, una variable que no se haya declarado antes será válida ahora.  |
| Cambio correcto de nombre sin modificación de tipo        | El símbolo se representará inmediatamente con su nuevo nombre en todas partes.   |
| Cambio de un nombre correcto por un nombre no válido      | El código no se modificará.  |
| Cambio de un nombre no válido por un nombre correcto      | Si existe un código no válido, éste se convertirá en uno válido.   |
| Cambio de tipo  | Si existe un código no válido, éste se convertirá en uno válido. Si existe un código válido, es posible que se convierta en un código no válido. |
| Borrado de una variable (símbolo) utilizada en el código. | El código válido se convierte en un código no válido.  |

Los cambios de los comentarios, la entrada incorrecta de una nueva variable, el cambio de un valor inicial o el borrado de una variable no utilizada no afectan al área de instrucciones.

### 6.3.2.3 Estructura de la tabla de declaración de variables

La tabla de declaración de variables contiene entradas para la dirección, el tipo de declaración, el nombre, el tipo de dato, el valor inicial y el comentario de las variables. Cada línea de la tabla está destinada a contener una declaración de variable. Las variables del tipo de dato ARRAY o STRUCT necesitan más de una línea.

Podrá consultar los tipos de datos válidos para los datos locales de los diferentes tipos de bloques en Asignar tipos de datos a datos locales de bloques lógicos.

| Columna       | Significado   | Observaciones  | Edición  |
|---------------|---|--|--|
| Dirección     | Dirección en el formato BYTE.BIT  | Los tipos de datos que requieren más de un byte la dirección muestra la asignación por medio de un salto hacia la siguiente dirección de byte.<br>Leyenda del símbolo:<br>* : Tamaño de un elemento de array en bytes.<br>+ : Dirección inicial, relativa al comienzo de la estructura<br>= : Requerimiento total de memoria de una estructura | Entrada del sistema:<br>El sistema asignará y visualizará la dirección cuando haya finalizado la entrada de una declaración. |
| Nombre        | Nombre simbólico de la variable   | El nombre deberá empezar por una letra. No se permite la introducción de palabras clave reservadas.  | Necesario  |
| Declaración   | Tipo de declaración, "Tipo de aplicación" de las variables                | Son posibles, dependiendo del tipo de bloque:<br>parámetros de entrada "in"<br>parámetros de salida "out"<br>parámetros de entrada/salida "in_out"<br>variables estáticas "stat"<br>variables temporales "temp"  | Valores estándar del sistema según el tipo de bloque   |
| Tipo          | Tipo de dato de la variable (BOOL, INT, WORD, ARRAY, etc.).               | Los tipos de datos se pueden seleccionar a través del menú que se despliega con el botón derecho del ratón.  | Necesario  |
| Valor inicial | Valor inicial, cuando el software no deba aplicar el valor predeterminado | Deberá ser compatible con el tipo de dato.<br>El valor inicial se aplicará como valor actual para la variable la primera vez que se guarde un DB cuando no se establezca de forma explícita un valor actual.   | Opcional   |
| Comentario    | Comentario sobre la documentación   |  | Opcional   |

### Ocupación estándar

Después de abrir un bloque lógico nuevo se mostrará una tabla de declaración de variables predeterminada. Esta tabla sólo recoge los tipos de declaraciones válidos para el tipo de bloque seleccionado (in, out, in\_out, stat, temp) y lo hace en el orden establecido.

Cuando se crea un nuevo bloque de organización se ocupa la tabla de declaración de variables con aquellos datos locales previstos para el bloque de organización correspondiente. Estos 20 bytes contienen información inicial facilitada por el sistema operativo para todo el sistema. Esta información contiene tanto ajustes para el comportamiento de los bloques de organización, como también información tal como, por ejemplo, la prioridad, el número del OB, el identificador para los eventos causantes, etc. Esta información se introduce durante el tiempo de ejecución del OB y pueden leerse, por ejemplo, para realizar un diagnóstico.

### Columnas que no se pueden editar en la tabla de declaración de variables

| Columna             | Entrada  |
|---------------------|--|
| Dirección           | El sistema asignará y visualizará la entrada cuando finalice la introducción de una declaración.   |
| Tipo de declaración | El tipo de declaración viene determinado por la posición de la declaración en la tabla. Esto asegura que sólo se puedan introducir las variables en el orden correcto de los tipos de declaración. Si desea modificar el tipo de declaración de una declaración, proceda primero a cortar la declaración y a insertarla después bajo el nuevo tipo de declaración. |

#### 6.3.2.4 Observaciones generales sobre las tablas de declaración de variables

Para editar la tabla se dispone de las funciones conocidas del menú **Edición**. Para facilitar la edición se pueden utilizar los comandos del menú contextual que aparece al pulsar el botón derecho del ratón. Dicho menú le asiste también al introducir el tipo de datos.

#### Seleccionar en tablas de declaración de variables

Para seleccionar una línea individual, haga clic en el correspondiente campo de dirección protegido contra escritura. Las líneas adicionales de ese mismo tipo de declaración se seleccionan manteniendo pulsada la tecla SHIFT. Las líneas seleccionadas se visualizan con un fondo negro.

Para seleccionar un ARRAY, haga clic en el campo de dirección de la línea en cuestión.

Para **seleccionar una estructura**, haga clic en el campo de dirección de la primera o de la última línea (en las que aparece la palabra clave STRUCT o END\_STRUCT, respectivamente). Para seleccionar una declaración individual en una estructura, haga clic en el correspondiente campo de dirección de la línea.

Si desea introducir una estructura dentro de otra, la jerarquía se visualiza mediante el correspondiente sangrado del nombre de la variable.

#### Deshacer acciones

Con el comando de menú **Edición > Deshacer** se puede deshacer en la tabla de variables la última operación de cortar o borrar que se haya efectuado.

### 6.3.2.5 Pasos para trabajar con la tabla de declaración de variables

#### Introducir líneas en blanco en tablas de declaración de variables

*Antes de una línea*

1. Sitúe el puntero del ratón en la línea en cuestión de la tabla.
2. Elija el comando de menú Insertar > Línea delante de selección.

*Después de una línea:*

- Sitúe el puntero del ratón en el campo "Comentario" de dicha línea y pulse la tecla INTRO o
- elija el comando de menú Insertar > Línea detrás de selección.

#### Introducir tipos de datos simples en la tabla de declaración de variables

Al introducir una nueva declaración:

1. Detrás del tipo de declaración deseado, indique el nombre de la variable.
2. Tras realizar la entrada, desplace el punto de inserción al campo siguiente pulsando la tecla **TAB**.
3. Introduzca también:
  - el tipo de datos,
  - el valor inicial (opcional),
  - el comentario (opcional).

Tras concluir una línea se le asigna una dirección a la variable.

Tras editar un campo de la tabla se comprueba si la sintaxis es correcta. Si se detectan errores, éstos se destacarán en color rojo. No es necesario corregirlos de inmediato, sino que se puede seguir editando la tabla y realizar las correcciones posteriormente.

#### Introducir elementos del tipo de datos STRUCT

1. Para declarar el tipo de datos dispone de las siguientes posibilidades:
  - Sitúe el puntero del ratón en el campo de la columna "Tipo" y seleccione el comando de menú **Insertar > Tipo de datos > Tipos de datos compuestos > STRUCT**.
  - Seleccione el campo de la columna "Tipo" y pulse el botón derecho del ratón. A continuación, elija en el menú contextual el correspondiente tipo de datos.
  - Introduzca en el campo de la columna "Tipo" la palabra clave STRUCT.
2. Introduzca un nombre en la columna "Nombre" y termine la entrada efectuada pulsando la tecla TAB o la tecla INTRO. A continuación se insertarán primero una línea en blanco y la línea final de la tabla de declaración (END\_STRUCT).

- Introduzca los elementos de la estructura definiendo su nombre, tipo de datos, valor inicial (opcional) y eventualmente un comentario. Si lo desea, puede insertar líneas adicionales con comandos del menú "Insertar" o pulsando la tecla INTRO, o bien, podrá copiar o volver a borrar variables mediante el menú "Edición".

| Dirección | Declaración | Nombre               | Tipo       | Valor inicial | Comentario          |
|-----------|-------------|----------------------|------------|---------------|---------------------|
| 0.0       | stat        |                      | STRUCT     |               |                     |
| +0.0      | stat        | PE_Actual_Speed      | INT        | 0             | Revoluciones reales |
| +2.0      | stat        | DE_Actual_Speed      | INT        | 0             | Revoluciones reales |
| +4.0      | stat        | Preset_Speed_Reached | BOOL       | FALSE         | Ambos motores han   |
| =6.0      | stat        |                      | END_STRUCT |               |                     |

### Introducir el tipo de datos ARRAY en la tabla de declaración de variables

- Sitúe el puntero del ratón en el campo de la columna "Tipo" de la tabla de declaración de variables.
- Elija el comando de menú **Insertar > Tipo de datos > Datos compuestos > ARRAY**. A continuación se insertará el ARRAY en el campo seleccionado. Si lo desea puede introducir el concepto directamente con el teclado.
- Inmediatamente después de ARRAY, introduzca el corchete '[', los límites inferiores del índice, dos puntos, los límites superior del índice y un corchete ']', p. ej. ARRAY[1..14] para un campo unidimensional o ARRAY[1..20,1..24] para un campo bidimensional.
- En el campo de la columna "Valor inicial" puede introducir los valores iniciales de los distintos elementos del ARRAY (v. siguientes ejemplos).
- En el campo de la columna "Comentario" puede introducir un comentario sobre el ARRAY.
- Termine la entrada efectuada pulsando la tecla TAB o la tecla INTRO.
- Introduzca en la segunda línea, que aparece automáticamente, el tipo de datos de los elementos ARRAY.

## Ejemplos de introducción de valores iniciales en ARRAYS

- Estándar individual:  
Asigne a los elementos individuales un valor inicial propio. Los valores se separan mediante comas.
- Factor de repetición:  
A varios elementos se les asigna un mismo valor inicial. El valor se indica entre paréntesis, precedido del factor de repetición para el número de elementos.

| Tipo         | Valor inic.      | Explicación   |
|--------------|------------------|---|
| ARRAY[1..14] | 1234             | El valor inicial 1234 se asigna sólo al primer elemento del ARRAY.  |
| ARRAY[1..14] | 1234, 56, 78, 90 | Los valores iniciales 1234, 56, 78, 90 se asignan a los primeros cuatro elementos del ARRAY por este orden. |
| ARRAY[1..14] | 14 (9876)        | A los 14 elementos del ARRAY se les asigna el valor inicial 9876.   |

## Copiar variables en las tablas de declaración de variables

1. Seleccione la variable que desea copiar:
  - haciendo clic en el campo "Dirección" (selección de una variable);
  - mientras mantiene pulsada la tecla MAYÚS, haciendo clic con la tecla izquierda del ratón en el campo "Dirección". Así se seleccionan también todas las líneas que se encuentren entre la primera línea seleccionada y la variable que se acaba de seleccionar (selección de varias variables).
2. Elija el comando de menú **Edición > Copiar** o el símbolo correspondiente de la barra de herramientas.
3. Sitúe el puntero del ratón en la posición detrás de la cual desea insertar la variable que ha copiado y elija el comando de menú **Edición > Pegar** o el botón correspondiente de la barra de herramientas.

A continuación se insertarán las variables copiadas. Para que los nombres de las variables sean unívocos, se les añade a la derecha un número correlativo.

## Borrar variables en las tablas de declaración de variables

1. Seleccione la variable que desea borrar:
  - haciendo clic en el campo "Dirección" (selección de una variable);
  - mientras mantiene pulsada la tecla MAYÚS, haciendo clic con la tecla izquierda del ratón en el campo "Dirección". Así se seleccionan también todas las líneas que se encuentren entre la primera línea seleccionada y la variable que se acaba de seleccionar (selección de varias variables).
2. Elija el comando de menú **Edición > Cortar** o el comando **Edición > Borrar**, o bien, los botones correspondientes de la barra de herramientas.

---

### Nota

Tenga en cuenta lo siguiente al borrar ARRAYS y STRUCTs:

- Si marca la primera línea de un ARRAY para borrarla, se marcará también la segunda.
  - Si marca la primera línea de una STRUCT para borrarla, se marcarán también las restantes líneas hasta END STRUCT.
-



### **Modificar el ancho de columnas**

El ancho de las columnas de la tabla se puede modificar de la siguiente forma:

1. Coloque el puntero del ratón entre dos columnas sobre la línea divisoria vertical del título de columna de modo que el puntero se convierta en una flecha de doble punta.
2. Manteniendo oprimido la tecla izquierda del ratón, desplace el puntero en sentido horizontal.

Por tanto, si desea renunciar a la introducción opcional de comentarios o de valores iniciales, puede modificar así dichas columnas, pudiendo concentrarse en las demás.

### 6.3.3 Multiinstancias en la tabla de declaración de variables

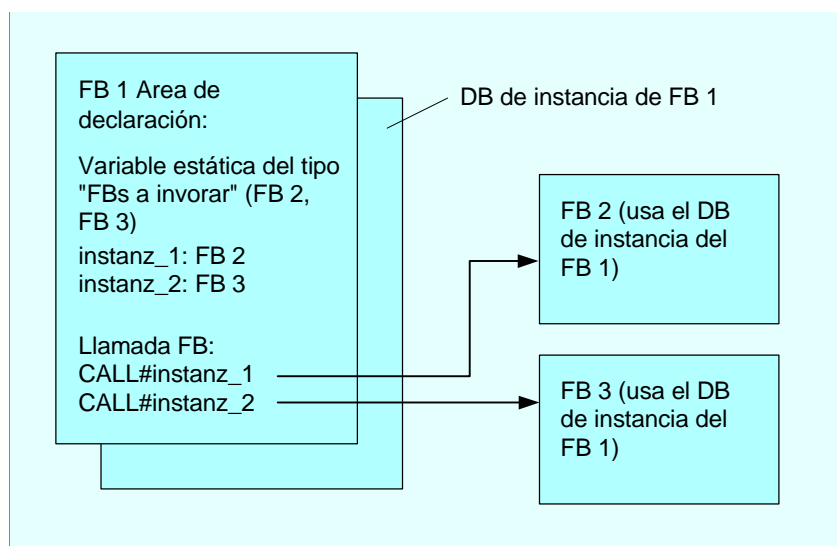
#### 6.3.3.1 Utilización de multiinstancias

Posiblemente sólo pueda o quiera emitir un número limitado de bloques de datos para datos de instancia a causa de los datos de rendimiento (p. ej. capacidad de memoria) de las CPUs S7. Si se llaman en un FB de su programa de usuario más bloques de función ya existentes (jerarquía de llamada de FBs), entonces puede llamar a estos otros bloques de función sin disponer de un DB de instancia propio (es decir, adicional).

Para ello dispone de la siguiente solución:

- Inserte los FBs que desee llamar como variables estáticas en la declaración de variables del FB que llama.
- En este bloque de función se pueden llamar más bloques de función sin tener que disponer de DBs de instancia propios (adicionales).
- Esto le permitirá concentrar los datos de instancia en un bloque de datos de instancia, es decir, podrá aprovechar mejor el número disponible de DBs.

El siguiente ejemplo ilustra la solución descrita: FB 2 y FB 3 aprovechan el DB de instancia del bloque de función FB 1, desde el cual han sido llamados.



Único requisito: Deberá "comunicar" al bloque de función que llama qué instancias desea llamar y a qué tipo (de FB) pertenecen estas instancias. Estas indicaciones deberán realizarse en la tabla de declaración del FB que llama. El FB que se va a utilizar debe disponer al menos de una variable o de un parámetro del área de datos (no VAR\_TEMP).

No utilice bloques de datos multiinstancia mientras se puedan realizar modificaciones online con la CPU encendida. Sólo se garantiza la recarga sin discontinuidad si se utilizan bloques de datos de instancia.

### 6.3.3.2 Reglas para declarar multiinstancias

Para declarar multiinstancias se aplican las siguientes reglas: se pueden

- Para poder declarar las multiinstancias, el bloque de función se deberá haber creado como FB apto para multiinstancias.
- Al bloque de función en el que se declara una multiinstancia debe asociarse un DB de instancia.
- Una multiinstancia sólo se puede declarar como variable estática (tipo de declaración "stat").

---

#### Nota

También se pueden crear multiinstancias para bloques de función de sistema.

---

### 6.3.3.3 Introducir la multiinstancia en la tabla de declaración de variables

1. Abra el FB desde el que se deben invocar los FBs subordinados.
2. Establezca una variable estática en la tabla de declaración de variables del FB invocante para cada llamada de un bloque de función, si no desea indicar el bloque de datos de la instancia correspondiente:
  - Sitúe el cursor en una línea en blanco con la declaración "stat" en la segunda columna.
  - Detrás del tipo de declaración "stat", introduzca en la columna "Nombre" una denominación para la llamada del FB.
  - En la columna "Tipo", introduzca la dirección absoluta del FB a llamar, o bien su nombre simbólico.
  - En la columna "Comentario" se pueden introducir explicaciones opcionales.

### Llamadas en el área de instrucciones

En caso de declarar multiinstancias, las llamadas de FBs se pueden utilizar sin indicar el DB de instancia.

Ejemplo: Si se ha definido la variable estática "Nombre: Motor\_1 , tipo de datos: FB20", la instancia se puede llamar de la siguiente manera:

Call Motor\_1 // Llamada del FB 20 sin DB de instancia

## 6.3.4 Indicaciones generales para introducir instrucciones y comentarios

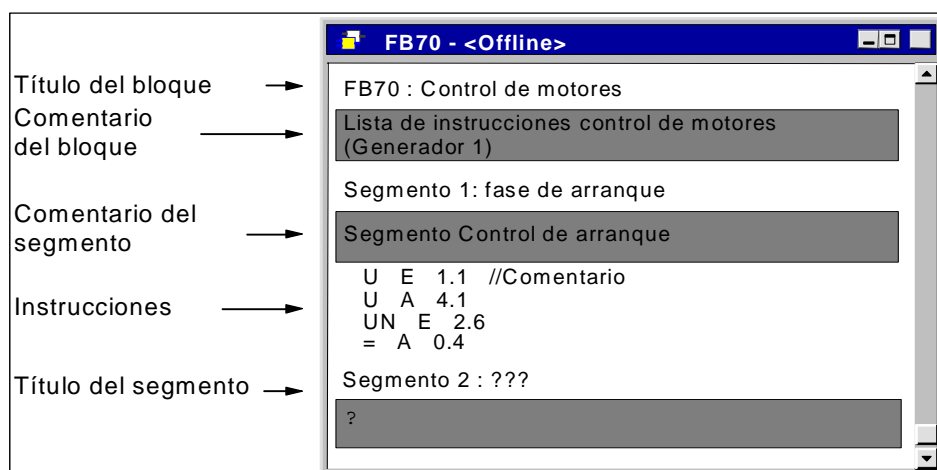
### 6.3.4.1 Estructura del área de instrucciones

En el área de instrucciones se programa la lógica del bloque. Dependiendo del lenguaje de programación elegido, deberá introducir instrucciones en segmentos. Tras introducirse una instrucción, el Editor de bloques realiza inmediatamente una comprobación de sintaxis, indicando los posibles errores en letra cursiva roja.

En la mayoría de los casos, el área de instrucciones de un bloque lógico se compone de varios segmentos que, a su vez, comprenden una serie de instrucciones.

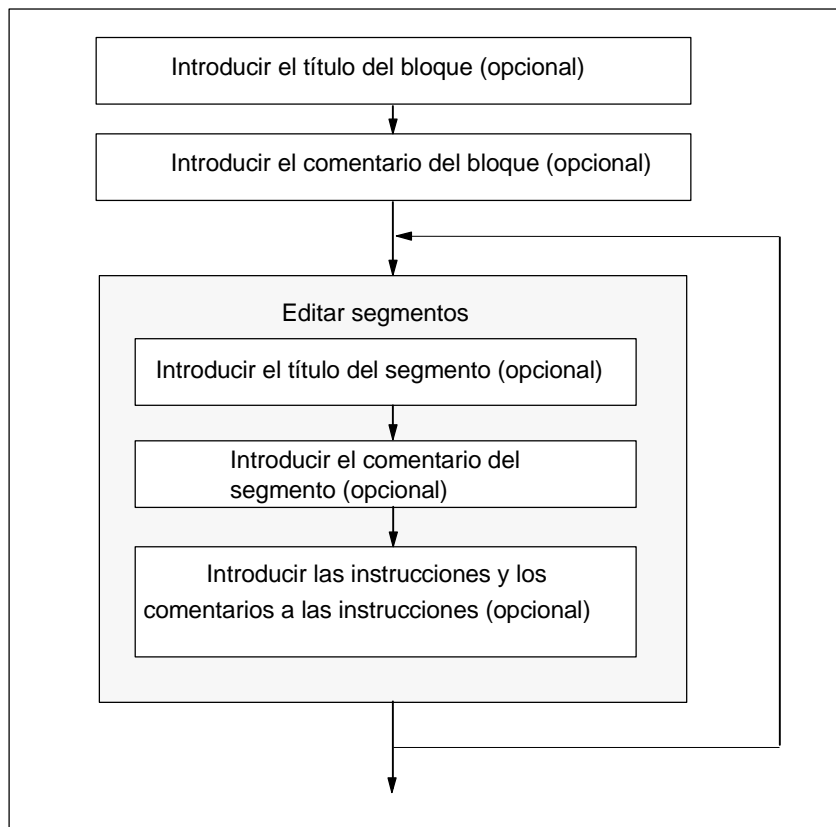
En el área de instrucciones se pueden editar los títulos y los comentarios de los bloques y de los segmentos, así como las líneas de instrucciones en los segmentos.

### Estructura del área de instrucciones tomando como ejemplo el lenguaje de programación AWL



### 6.3.4.2 Procedimiento para introducir instrucciones

Por regla general, los componentes del área de instrucciones se pueden editar en un orden cualquiera. Al programar un bloque por primera vez se recomienda el siguiente procedimiento:



Además del modo de inserción, los cambios se pueden efectuar también en el modo de sobrescritura. Utilice la tecla INS para conmutar entre ambos modos.

### 6.3.4.3 Introducir símbolos globales en un programa

Utilice el comando de menú **Insertar > Símbolo** para insertar símbolos en el área de instrucciones de su programa. Si el punto de inserción se encuentra al comienzo, al final o dentro de una cadena de caracteres, ya estará seleccionado el símbolo con el que comienza la cadena (si el símbolo ya existe). Si modifica la cadena de caracteres, el símbolo seleccionado en la lista se corregirá automáticamente.

Los caracteres separadores que indican el comienzo y el final de una cadena son p. ej. un carácter en blanco, un punto o dos puntos. Los caracteres separadores no se interpretan dentro de los símbolos globales.

Para insertar símbolos puede proceder de la siguiente forma:

1. Introduzca en el programa la letra inicial del símbolo deseado.
2. Pulse simultáneamente las teclas CTRL y J para visualizar la lista de símbolos. Aparecerá seleccionado el primer símbolo que tenga la letra inicial indicada.
3. Adopte el símbolo pulsando la tecla INTRO o elija un símbolo diferente.

El símbolo entre comillas quedará insertado, sustituyendo la letra inicial

Regla general: Si el punto de inserción se encuentra al comienzo, al final o dentro de una cadena de caracteres, dicha cadena se reemplazará con el símbolo entre comillas cuando éste sea insertado.

### 6.3.4.4 Títulos y comentarios de bloques y segmentos

Los comentarios facilitan la lectura del programa de usuario, aumentando así la eficacia del funcionamiento y la búsqueda de errores. Los comentarios son una parte importante de la documentación del programa y deberían utilizarse siempre.

#### Comentarios para programas KOP, FUP y AWL:

Se dispone de los siguientes comentarios:

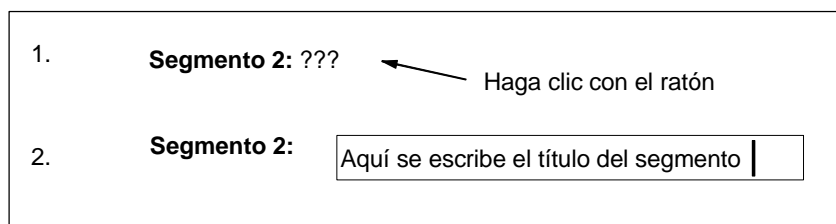
- Título del bloque: título de un bloque (máx. 64 caracteres).
- Comentario del bloque: documenta todo el bloque lógico, como p. ej., la función del bloque.
- Título del segmento: título de un segmento (máx. 64 caracteres).
- Comentario de segmento: documenta la función de los diferentes segmentos.
- Columna de comentario de la tabla de declaración de variables: comentarios acerca de los datos locales declarados.
- Comentario del símbolo: comentarios que se introdujeron en la tabla de símbolos para un operando en la definición del nombre.  
Puede visualizar dichos comentarios con el comando de menú **Ver > Mostrar > Información del símbolo**.

En el área de instrucciones del bloque lógico se pueden introducir los títulos y los comentarios de los bloques y de los segmentos.

## Títulos de bloques o de segmentos

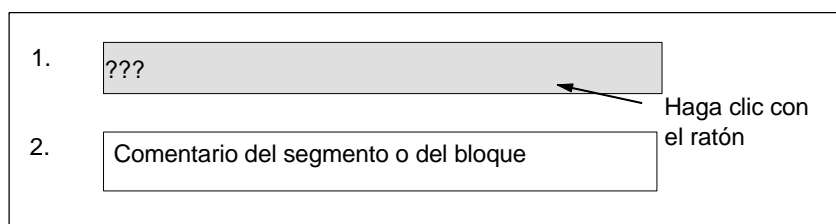
Para introducir títulos de bloques o de segmentos, sitúe el punto de inserción en los tres signos de interrogación que aparecen a la derecha del nombre del bloque o del segmento, p. ej. Segmento 1 : ???). Se abrirá un campo de texto para introducir el título. Éste puede comprender 64 caracteres como máximo.

Los comentarios de bloques se refieren al bloque lógico entero. En ellos se puede describir la función de éste último. Los comentarios de segmento se refieren a los diferentes segmentos y describen sus particularidades.



## Comentarios de bloques y de segmentos

Los campos de comentario grises se pueden mostrar u ocultar eligiendo el comando de menú **Ver > Mostrar > Comentario**. Haciendo doble clic en uno de dichos campos se abre el cuadro de texto donde se puede introducir el comentario. Por cada bloque dispone de 64 KB para comentarios de bloques y de segmentos.



### 6.3.4.5 Introducir comentarios de bloques/segmentos

1. Con el comando de menú **Ver > Mostrar > Comentario**, active la visualización de los comentarios (delante del comando de menú aparece una marca de verificación).
2. Sitúe el puntero del ratón en el campo gris debajo del nombre del bloque o segmento y haga clic. El campo del comentario, anteriormente gris, aparecerá representado en blanco y resaltado con un margen.
3. Introduzca el comentario en el cuadro de texto abierto. Por cada bloque dispone de un total de 64 KB para comentarios de bloques y de segmentos.
4. Para salir del cuadro de texto, haga clic con el ratón fuera de dicho cuadro, o bien, pulse la tecla TAB o las teclas MAYÚS + TAB.
5. Si así lo desea, desactive nuevamente la visualización de comentarios con el comando de menú **Ver > Mostrar > Comentario**.

#### 6.3.4.6 Función de búsqueda de errores en el área de instrucciones

Los errores se reconocen fácilmente en el área de instrucciones por estar destacados en rojo. Para desplazarse más fácilmente a los errores que se encuentren fuera del área visible, el Editor de bloques incorpora las dos funciones de búsqueda **Edición > Ir a > Error precedente/error siguiente**.

La búsqueda de los errores se efectúa en todos los segmentos. Por tanto, se busca en toda el área de instrucciones y no sólo en un solo segmento o en el área visible en ese momento.

En la barra de resultados se muestran indicaciones sobre los errores.

Las correcciones de errores y los cambios también se pueden efectuar en el modo de sobrescritura. Utilice la tecla INS para conmutar del modo de inserción al modo de sobrescritura y viceversa.

#### 6.3.4.7 Recablear

En STEP 7 Lite se pueden recablear operandos y bloques de forma similar la recableado de conductores en una regleta de bornes.

Se pueden recablear los siguientes operandos absolutos en los bloques:

- entradas, salidas (p. ej., E 1.3 a E 10.4)
- marcas, temporizadores y contadores (p. ej., M 50.2 a M 60.1)
- entradas/salidas de periferia (p. ej., PAB 0 a PAB 10)

La ubicación del recableado se determina mediante la selección de los bloques lógicos en la ventana del proyecto. Durante el recableado se recablean todas las aplicaciones de los operandos en los bloques lógicos seleccionados.

Los siguientes nombres de bloques y sus llamadas se pueden recablear:

- FC, FB

Al recablear bloques, éstos se renombran y se recablean sus llamadas o su aplicación en los bloques lógicos.

Siga estos pasos durante el recableado:

1. Seleccione, o bien el símbolo "Programa", o bien uno o varios bloques de la ventana del proyecto.
2. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Recablear**. Esta función sólo se puede ejecutar de manera offline y con operandos preferentes "absolutos" (ajuste mediante el comando de menú **Herramientas > Preferencias**, ficha "General" del cuadro de diálogo). Además, todas las ventanas de bloques lógicos deben estar cerradas.
3. Introduzca en la tabla que se muestra en el cuadro de diálogo que se abre a continuación "Recablear" las sustituciones deseadas (Antiguo operando / Nuevo operando).
4. Desactive la casilla de verificación "Áreas de operandos" para recablear exclusivamente el operando indicado.

Actívela para poder recablear todos los operandos contenidos en el área del operando. Si, por ejemplo, recableamos un operando DWORD y está activada la casilla de verificación "Áreas de operandos", se recablearán los accesos al propio operando y todos accesos de palabras, bytes y bits de esa área de operandos.



5. Confirme los datos con "Aceptar".

Pulsando el botón "Aceptar" se inicia el recableado. Después del recableado se abre un archivo de registro que proporciona información sobre las modificaciones efectuadas. El archivo de registro contiene la lista de operandos "Último operando" y "Nuevo operando". Se indican los bloques individuales con el número de recableados por bloque lógico.

El archivo de registro se puede imprimir (comando **Archivo > Imprimir**) o guardar (comando **Archivo > Guardar como**). Cuando guarde un archivo de registro, utilice un nombre distinto al predeterminado, de lo contrario, el archivo se sobrescribirá durante el siguiente recableado.

En el recableado hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Si recablea un bloque, el nuevo bloque no debe existir ya. Si el bloque ya existe, la entrada se representará sobre un fondo rojo pastel, y el proceso de recableado no se iniciará.
- Si recablea un bloque de función (FB), se asignará automáticamente su DB de instancia al FB recableado. El DB de instancia no se modifica (es decir, el número de DB seguirá siendo el mismo).

## 6.3.5 Editar instrucciones KOP en el área de instrucciones

### 6.3.5.1 Ajustes para el lenguaje de programación KOP

#### Ajustar el diseño de página de KOP

Para crear el programa en lenguaje KOP, puede definir el diseño de página. El diseño seleccionado (formato vertical DIN A4/formato horizontal/tamaño máximo) determinará el número de elementos KOP representables en la rama.

1. Elija el comando de menú **Herramientas > Preferencias...**
2. En el cuadro de diálogo que aparece a continuación, elija el formato deseado en el apartado "KOP/FUP" en el cuadro de lista "Diseño de página". Introduzca el formato deseado.

#### Ajustes para imprimir:

Si desea imprimir el área de instrucciones KOP, deberá ajustar el diseño de página adecuado antes de crear dicha área.

#### Ajustes básicos en Herramientas > Preferencias

A través de Herramientas > Propiedades podrá realizar ajustes básicos, por ejemplo, en el diseño de página y el ancho del campo de operandos.

### 6.3.5.2 Reglas para introducir operaciones KOP

El lenguaje de programación "KOP" se describe en el manual *KOP para S7-300/400 – Programación de bloques* o en la Ayuda en pantalla de KOP.

Un segmento KOP puede comprender varios elementos en diversas ramas. Todos los elementos y ramas deben estar unidos entre sí, sin que la barra de alimentación izquierda se considere una unión (IEC 1131-3).

Al programar en KOP es preciso tener en cuenta ciertas reglas. En caso de detectarse un error se visualizará el correspondiente mensaje.

#### Finalizar un segmento KOP

Cada segmento KOP debe terminar con una bobina o con un cuadro. No obstante, los siguientes elementos KOP no se pueden utilizar para finalizar un segmento:

- Cuadros de comparación
- Bobinas para conectores  $\_/(#)\_$
- Bobinas para la evaluación positiva  $\_/(P)\_$  o negativa  $\_/(N)\_$  de flancos

#### Emplazamiento de los cuadros

El punto inicial de la rama para la conexión de un cuadro debe ser siempre la barra de alimentación izquierda. No obstante, en la rama que precede al cuadro pueden encontrarse operaciones lógicas u otros cuadros.

#### Emplazamiento de las bobinas

Las bobinas se emplazan automáticamente en el borde derecho del segmento, constituyendo allí el final de una rama.

Excepciones: Las bobinas para conectores  $\_/(#)\_$ , así como la evaluación positiva  $\_/(P)\_$  o negativa  $\_/(N)\_$  de flancos no se pueden emplazar ni en el extremo izquierdo ni en el derecho. Tampoco son admisibles en ramas paralelas.

Algunas de las bobinas exigen una operación booleana, en tanto que otras no permiten dicha operación.

- Bobinas que exigen una operación booleana:
  - Salida  $\_/( )$ , Activar  $\_/(S)$ , Desactivar  $\_/(R)$
  - Conector  $\_/(#)\_$ , Flanco positivo  $\_/(P)\_$ , Flanco negativo  $\_/(N)\_$
  - Todas las bobinas de contadores y temporizadores
  - Saltar si es 0  $\_/(JMPN)$
  - Conectar Master Control Relay  $\_/(MCR<)$
  - Cargar RLO en registro RB  $\_/(SAVE)$
  - Retorno  $\_/(RET)$
- Bobinas que no permiten una operación booleana:
  - Inicio Master Control Relay  $\_/(MCRA)$
  - Fin Master Control Relay  $\_/(MCRD)$
  - Abrir bloque de datos  $\_/(OPN)$
  - Desconectar Master Control Relay  $\_/(MCR>)$

Todas las demás bobinas pueden tener o no una operación booleana.

Las siguientes bobinas no se pueden utilizar **en calidad de salida paralela**:

- Saltar si es 0 \_/(JMPN)
- Saltar si es 1 \_/(JMP)
- Llamada de bloque \_/(CALL)
- Retorno \_/(RET)

### **Entrada/salida de habilitación**

La entrada de habilitación "EN" y/o la salida de habilitación "ENO" de los cuadros se puede conectar, sin que ello sea absolutamente necesario.

### **Retirar y cambiar**

Si una rama se compone de un solo elemento, al retirarse éste se retirará toda la rama.

Al retirarse un cuadro, se retirarán también todas las ramas unidas al mismo con entradas booleanas, con excepción de la rama principal.

Para la sustitución simple de elementos de un mismo tipo se puede utilizar el modo de sobrescritura.

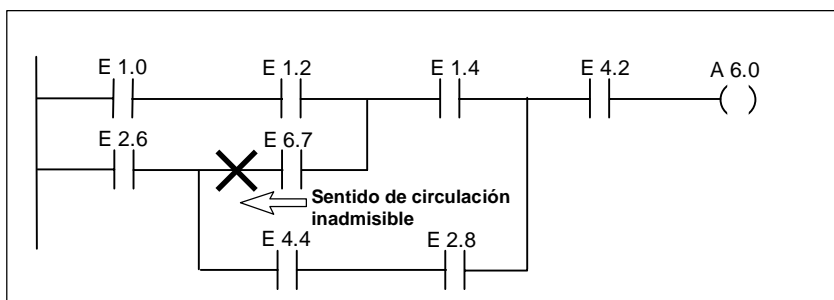
### **Ramas paralelas**

- Las ramas O se añaden de izquierda a derecha.
- Las ramas paralelas se abren hacia abajo y se cierran hacia arriba.
- Las ramas paralelas se abren siempre detrás del elemento KOP seleccionado.
- Las ramas paralelas se cierran siempre detrás del elemento KOP seleccionado.
- Para borrar una rama paralela deberá borrar primero todos los elementos KOP de la rama. Al borrar el último elemento KOP, se borrará también el resto de la misma.

### 6.3.5.3 Interconexiones no admisibles en KOP

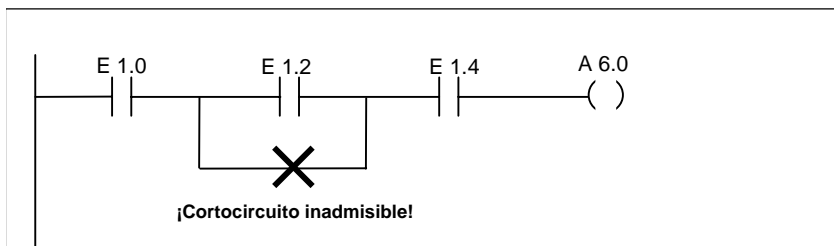
#### Circulación de corriente de derecha a izquierda

No se pueden editar ramas que pudieran hacer que la corriente fluya en sentido contrario. La figura siguiente muestra un ejemplo al respecto. Un estado de señal "0" en E 1.4 causaría un flujo de corriente de derecha a izquierda en E 6.7, lo cual no es admisible.



#### Cortocircuito

No se pueden editar ramas que causen un cortocircuito. La figura siguiente muestra un ejemplo al respecto:



### 6.3.5.4 Pasos para introducir elementos KOP

#### Introducir elementos KOP

1. Seleccione el punto del segmento que deba preceder al elemento KOP que va a insertar.
2. Inserte el elemento deseado:
  - activando el correspondiente botón de la barra de herramientas (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado) o
  - pulsando las correspondientes teclas de función F2 o F3 (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado) o
  - haciendo doble clic en el elemento seleccionado en la librería de comandos o arrastrándolo al Editor de bloques mediante la función Arrastrar y soltar.

A continuación se insertará el elemento KOP. Para las direcciones y parámetros se inserta el comodín ???.

---

#### Nota

El área de instrucciones puede editarse también seleccionando elementos KOP existentes y activando a continuación los comandos de menú **Edición > Cortar**, **Edición > Copiar** o **Edición > Pegar**.

---

#### Introducir y editar direcciones o parámetros en elementos KOP

Al insertar un elemento KOP se introducen las secuencias de caracteres "???" y "..." como comodines para direcciones o parámetros.

La cadena de caracteres representada en rojo "???" indica direcciones y parámetros que se deben asignar.

La cadena de caracteres representada en negro "..." indica direcciones y parámetros que se pueden asignar.

1. Sitúe el puntero del ratón en el comodín con un clic del ratón o con la tecla TAB.
2. Introduzca la dirección o el parámetro en el comodín (direccionamiento directo o indirecto). Si está activada la selección de símbolos (comando de menú **Ver > Mostrar > Selección de símbolos**), se visualiza una lista en la que figuran los símbolos conocidos. Aparecerá seleccionado el símbolo que comience con el carácter introducido, pudiéndose adoptar al oprimir la tecla INTRO.
3. Pulse la tecla INTRO.
  - Si la sintaxis es correcta, la dirección se representará en negro y formateada, y el Editor de bloques abrirá automáticamente el siguiente cuadro de texto en el que aún no se ha introducido ninguna dirección o parámetro.
  - Si se ha presentado un error en la sintaxis, no se sale del cuadro de texto y se indica un mensaje de error en la barra de estado. Si pulsa nuevamente la tecla INTRO, se cierra el cuadro, pero la entrada errónea se representará en color rojo y en cursiva.

### Sobrescribir direcciones o parámetros en elementos KOP

1. Cambie al modo de sobrescritura con la tecla INS. El modo activo se indica abajo, en el extremo derecho de la barra de estado.
2. Sitúe el puntero del ratón en el cuadro de texto de la dirección o del parámetro con un clic del ratón o con la tecla TAB.
3. Sobrescriba la dirección o el parámetro.
4. Pulse la tecla INTRO.
  - Si la sintaxis es correcta, la dirección se representará en negro y formateada, y el Editor de bloques abrirá automáticamente el siguiente cuadro de texto en el que aún no se ha introducido ninguna dirección o parámetro.
  - Si se ha presentado un error en la sintaxis, no se sale del cuadro de texto y se indica un mensaje de error en la barra de estado. Si pulsa nuevamente la tecla INTRO, se cierra el cuadro, pero la entrada errónea se representará en color rojo y en cursiva.

### Sobrescribir elementos KOP

El modo de sobrescritura permite intercambiar fácilmente elementos KOP de un mismo tipo. La ventaja consiste en que no tiene que introducir nuevamente las direcciones y parámetros. El elemento KOP a sobrescribir sólo puede sustituirse por otro elemento KOP del mismo tipo. De este modo se pueden intercambiar, p. ej., contactos normalmente abiertos o normalmente cerrados, flipflops RS y SR, temporizadores o contadores.

1. Cambie al modo de sobrescritura con la tecla INS. El modo activo se indica abajo, en el extremo derecho de la barra de estado.
2. Seleccione el elemento KOP que desea sobrescribir.
3. Inserte el elemento deseado seleccionando alguna de las siguientes alternativas:
  - activando el correspondiente botón de la barra de herramientas (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado, bobina),
  - pulsando las correspondientes teclas de función F2, F3 o F4 (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado) o
  - haciendo doble clic en el elemento seleccionado en la librería de comandos o arrastrándolo al Editor de bloques mediante la función Arrastrar y soltar.

El elemento KOP seleccionado anteriormente se sobrescribe con el que se ha seleccionado ahora.

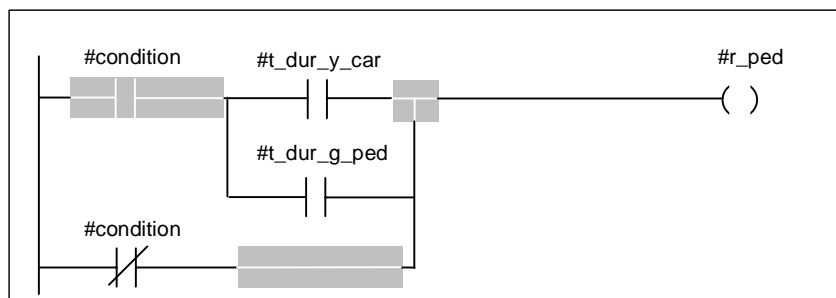
- En caso necesario, cambie nuevamente al modo de inserción pulsando la tecla INS. El modo activo se indica abajo, en el extremo derecho de la barra de estado.

## Seleccionar en segmentos KOP

Para acceder en un segmento a un elemento KOP, haga clic en éste último. Dentro de un segmento puede seleccionar tres áreas, haciendo clic en cada una de ellas:

- Elementos KOP, como p. ej., un contacto o un cuadro
- Cruces
- Elementos vacíos (tramo de hilo o rama abierta)

Sólo se puede seleccionar un área cada vez. La figura siguiente muestra ejemplos de selecciones, aunque se han representado varias selecciones simultáneas.



También puede definir el color que deberá tener el área seleccionada del cuadro de diálogo "Preferencias". A dicho cuadro de diálogo se accede con el comando de menú **Herramientas > Preferencias**.

## Insertar segmentos KOP adicionales

Para crear un nuevo segmento:

- Elija el comando de menú **Insertar > Segmento**.
- Haga clic en el correspondiente botón de la barra de herramientas.
- Haga doble clic en "Nuevo segmento" en la librería de comandos o arrástrelo con la función Arrastrar y soltar al Editor de bloques.
- Elija el comando de menú **Segmento** a través del menú contextual. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.

El nuevo segmento se insertará debajo del segmento seleccionado. Sólo contendrá una rama.

Si desea introducir más elementos de los que se pueden representar en la pantalla, el segmento se desplazará hacia la izquierda en la pantalla. Con los comandos de menú **Ver > Reducir/Ampliar/Factor de zoom...** puede adaptar la representación con objeto de obtener una mejor panorámica.

Para acceder en un segmento a un elemento KOP, haga clic en éste último. Dentro de un segmento puede seleccionar tres áreas, haciendo clic en cada una de ellas..

## Crear ramas paralelas en segmentos KOP

Para poder efectuar combinaciones lógicas O en el lenguaje de programación KOP, es necesario crear ramas en paralelo.

Proceda de la siguiente forma:

1. Seleccione el elemento delante del cual desea abrir la rama paralela.
2. Abra la rama paralela
  - eligiendo el comando de menú contextual **Abrir rama**. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - pulsando la tecla de función F8 o
  - activando el botón correspondiente en la barra de herramientas.
3. Inserte en la rama paralela abierta los elementos KOP deseados.
4. Seleccione en la "rama principal" el elemento KOP detrás del cual desea cerrar la rama.
5. Cierre la rama paralela
  - eligiendo el comando de menú contextual **Cerrar rama**. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - pulsando la tecla de función F9 o
  - activando el botón correspondiente en la barra de herramientas.

## Crear nuevas ramas en segmentos KOP

En un segmento KOP puede añadir varias ramas en paralelo.

1. Con el puntero del ratón, seleccione el punto donde comienza la rama bajo la cual desea añadir otra.
2. Abra la nueva rama
  - eligiendo el comando de menú contextual **Abrir rama**. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - pulsando la tecla de función F8 o
  - activando el botón correspondiente en la barra de herramientas.

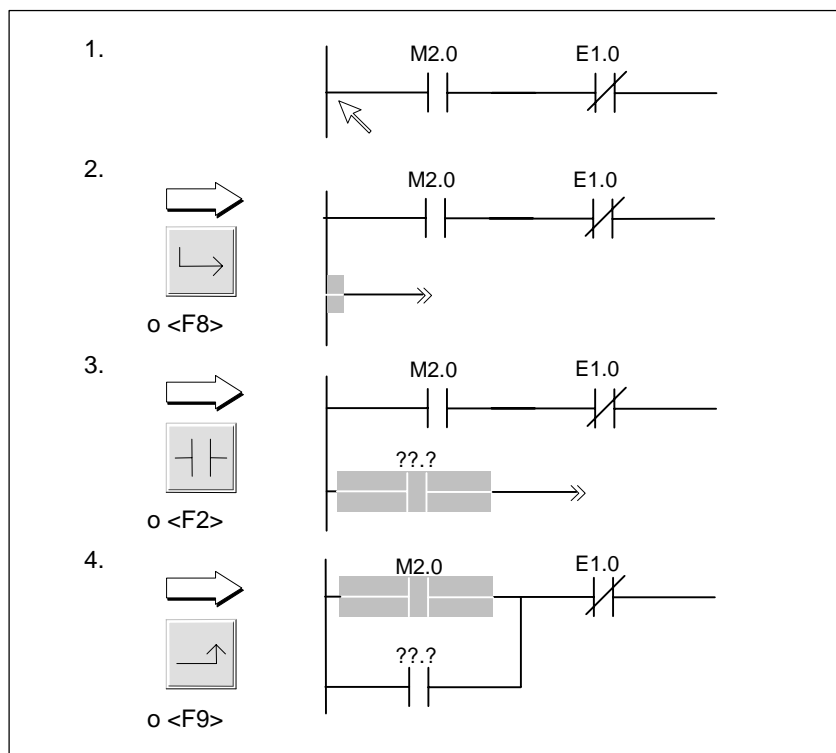
## Crear ramas cerradas en segmentos KOP

Para crear una rama cerrada:

1. Seleccione el elemento delante del cual desea abrir la rama paralela.
2. Abra la rama paralela pulsando la tecla F8.
3. Inserte una instrucción KOP.
4. Cierre la rama pulsando la tecla F9.



La figura siguiente muestra cómo crear una rama utilizando sólo las teclas de función o los botones de la barra de herramientas.

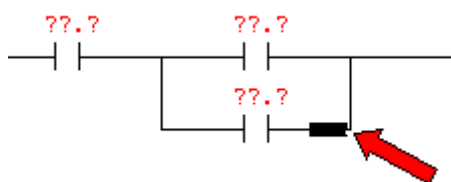


Al cerrar ramas paralelas se añaden los elementos vacíos necesarios. En caso necesario, las ramas se disponen de manera que no se sobrecrucen. Al desear cerrar la rama directamente desde la rama paralela, la rama se cerrará detrás del siguiente elemento KOP posible.

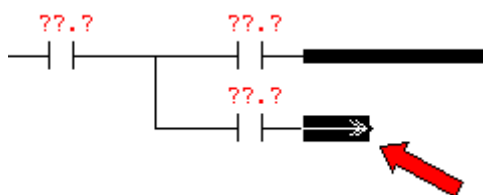
### Separar ramas paralelas en KOP

Para separar una rama paralela cerrada:

1. Seleccione el punto situado delante del punto de cruce donde la rama paralela se une nuevamente a la rama principal.



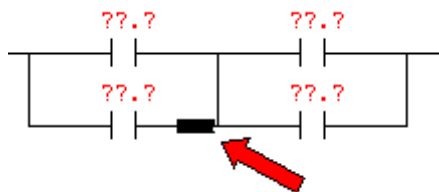
2. Pulse la tecla Supr. A continuación podrá insertar un nuevo elemento KOP en el punto de separación.



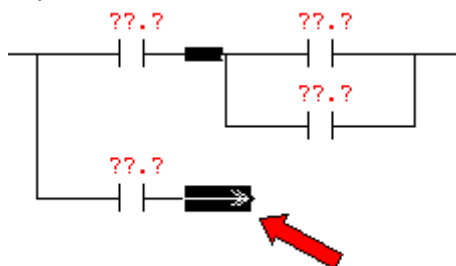
## Deshacer un cruce en segmentos KOP

Un cruce significa que en un punto de un segmento KOP se cierra una rama paralela y se abre otra. Un cruce se puede deshacer de la siguiente forma:

1. Seleccione el punto de cruce en el punto indicado en la red.



2. Pulse la tecla Supr. A continuación podrá insertar un nuevo elemento KOP en el punto de separación.



3. Inserte un elemento KOP, ya sea:
  - activando el correspondiente botón de la barra de herramientas (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado),
  - pulsando las correspondientes teclas de función F2 o F3 (para contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado) o
  - haciendo doble clic en el elemento seleccionado en la librería de comandos o arrastrándolo al Editor de bloques mediante la función Arrastrar y soltar.

## Crear ramas en segmentos KOP

El comando de menú contextual **Abrir rama** abre una rama paralela sin bobina, empezando por el elemento de programa seleccionado. En esta nueva rama podrá insertar otras combinaciones lógicas.

1. Con el puntero del ratón, seleccione el elemento de programa delante del cual desea añadir otra rama.
2. Abra la nueva rama:
3. Seleccione el comando de menú **Rama**
  - del menú contextual.  
Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - haciendo clic en el icono correspondiente de la barra de herramientas.
  - pulsando la tecla de función F8 o
4. A continuación seleccione el elemento KOP que desee insertar en la rama.

## **6.3.6 Editar instrucciones FUP en el área de instrucciones**

### **6.3.6.1 Ajustes para el lenguaje de programación FUP**

#### **Ajustar el diseño de página de FUP**

Para crear el programa en lenguaje FUP se puede definir el diseño de página. El diseño seleccionado (formato vertical DIN A4/formato horizontal/tamaño máximo) repercute en el número de elementos FUP representables en una rama.

1. Elija el comando de menú Herramientas > Preferencias...
2. Seleccione en el siguiente cuadro de diálogo el formato deseado en el cuadro de lista "Diseño de página". Introduzca el formato deseado.

#### **Notas respecto a la impresión**

Si desea imprimir el área de instrucciones FUP, deberá ajustar el diseño de página adecuado antes de crear dicha área.

#### **Ajustes básicos en Herramientas > Preferencias...**

En **Herramientas > Preferencias...** se pueden realizar ajustes básicos, por ejemplo el diseño de página y el ancho del campo de operandos.

### 6.3.6.2 Reglas para introducir operaciones FUP

El lenguaje de programación "FUP" se describe en el manual *FUP para S7-300/400 – Programación de bloques* o en la Ayuda en pantalla de FUP.

Un segmento FUP puede comprender varios elementos. Todos los elementos deben estar interconectados (IEC 1131–3).

Al programar en FUP es preciso tener en cuenta ciertas reglas. En caso de detectarse un error se visualizará el correspondiente mensaje.

#### Insertar y editar direcciones y parámetros

Al insertar un elemento FUP se introducen las secuencias de caracteres "???" y "..." como comodines para direcciones o parámetros.

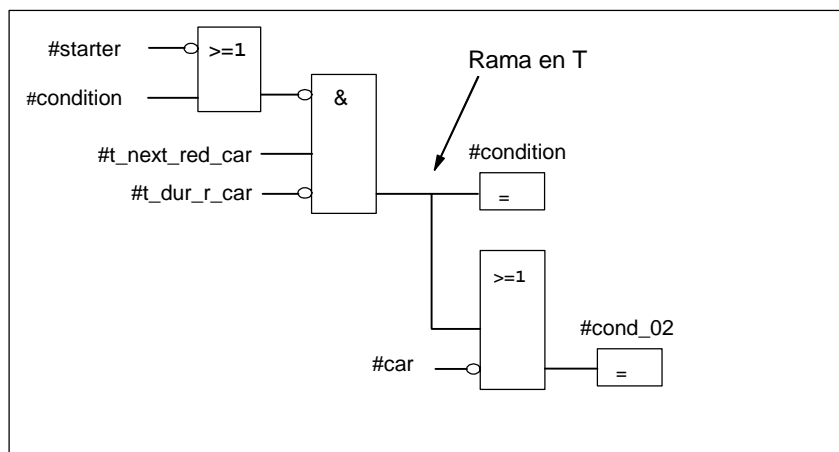
- La cadena de caracteres representada en rojo "???" indica direcciones y parámetros que se deben asignar.
- La cadena de caracteres representada en negro "..." indica direcciones y parámetros que se pueden asignar.

Si mueve el puntero del ratón en el comodín, se mostrará el tipo de datos deseado.

#### Emplazamiento de los cuadros

A los cuadros con operaciones binarias (&, >=1, XOR) se pueden añadir cuadros estándar (flipflops, contadores, temporizadores, operaciones aritméticas, etc.). Esta regla excluye los cuadros de comparación.

En un segmento no se pueden programar diferentes operaciones lógicas con salidas por separado. No obstante, mediante una rama de una cadena de operaciones lógicas se pueden asociar varias asignaciones. La figura siguiente muestra un segmento con dos asignaciones.



Los cuadros siguientes sólo se pueden emplazar en el borde derecho de la cadena de operaciones lógicas, constituyendo allí el final de la misma:

- Poner contador al valor inicial
- Incrementar contador, decrementar contador
- Arrancar temporizador como impulso, arrancar temporizador como impulso prolongado
- Arrancar temporizador como retardo a la conexión/desconexión.

Algunos de los cuadros exigen una operación booleana, en tanto que otros no permiten dicha operación.

#### **Cuadros que exigen una operación booleana:**

- Salida, activar, desactivar  $\text{\_}[\text{R}]$
- Conector  $\text{\_}[\#]\text{\_}$ , flanco positivo  $\text{\_}[\text{P}]\text{\_}$ , flanco negativo  $\text{\_}[\text{N}]\text{\_}$
- Todos los cuadros de contadores y temporizadores
- Saltar si es 0  $\text{\_}[\text{JMPN}]$
- Conectar Master Control Relay  $\text{\_}[\text{MCR}<]$
- Cargar RLO en registro RB  $\text{\_}[\text{SAVE}]$
- Retorno  $\text{\_}[\text{RET}]$

#### **Cuadros que no permiten una operación booleana:**

- Inicio Master Control Relay [MCRA]
- Fin Master Control Relay [MCRD]
- Abrir bloque de datos [OPN]
- Desconectar Master Control Relay [MCR>]

Todos los demás cuadros pueden tener o no una operación booleana.

#### **Entrada/salida de habilitación**

La entrada de habilitación "EN" y/o la salida de habilitación "ENO" de los cuadros se puede conectar, sin que ello sea absolutamente necesario.

#### **Retirar y cambiar**

Al retirarse un cuadro, se retirarán también todas las ramas unidas al mismo con entradas booleanas, con excepción de la rama principal.

Para la sustitución simple de elementos de un mismo tipo se puede utilizar el modo de sobrescritura.

### 6.3.6.3 Pasos para introducir elementos FUP

#### Pasos para introducir elementos FUP

Para introducir elementos FUP:

1. Seleccione el punto del segmento que deba preceder al elemento FUP que va a insertar.
2. Inserte un elemento FUP:
  - activando el botón correspondiente de la barra de herramientas (para el cuadro O o el cuadro Y).
  - pulsando la correspondiente tecla de función F2 o F3 (para cuadro O y para cuadro Y).
  - haciendo doble clic en el elemento seleccionado en la librería de comandos o arrastrándolo al Editor de bloques mediante la función Arrastrar y soltar.

A continuación se insertará el elemento FUP. Para las direcciones y parámetros se inserta el comodín ???.

---

#### Nota

El área de instrucciones puede editarse también seleccionando elementos FUP existentes y activando a continuación los comandos de menú **Edición > Cortar**, **Edición > Copiar** o **Edición > Pegar**.

---

#### Introducir direcciones o parámetros

1. Sitúe el puntero del ratón en el comodín con un clic del ratón o con la tecla TAB.
2. Introduzca la dirección o el parámetro en el comodín (direccionamiento directo o indirecto). Si está activada la selección de símbolos (comando de menú **Ver > Mostrar > Selección de símbolos**), se visualiza una lista en la que figuran los símbolos conocidos. Aparecerá seleccionado el símbolo que comience con el carácter introducido, pudiéndose adoptar al oprimir la tecla INTRO.
3. Pulse la tecla INTRO.
  - Si la sintaxis es correcta, la dirección se representará en negro y formateada, y el editor de bloques abrirá automáticamente el siguiente cuadro de texto en el que aún no se ha introducido ninguna dirección o parámetro.
  - Si se ha presentado un error en la sintaxis, no se sale del cuadro de texto y se indica un mensaje de error en la barra de estado. Si pulsa nuevamente la tecla INTRO, se cierra el cuadro, pero la entrada errónea se representará en color rojo y en cursiva.

---

#### Nota

Si aparecen los caracteres ">>" en una salida significa que dicha salida tiene que conectarse antes de guardar o cargar.

---

## Sobrescribir elementos FUP

El modo de sobrescritura permite intercambiar fácilmente elementos FUP de un mismo tipo. La ventaja consiste en que no tiene que introducir nuevamente las direcciones y parámetros. El elemento FUP a sobrescribir sólo puede sustituirse por otro elemento FUP del mismo tipo. De este modo se pueden intercambiar p. ej. el cuadro Y o el cuadro O, flipflops RS y SR, temporizadores o contadores.

Proceda de la siguiente forma:

1. Cambie al modo de sobrescritura con la tecla INS. El modo activo se indica abajo, en el extremo derecho de la barra de estado.
2. Seleccione el elemento FUP que desea sobrescribir.
3. Inserte el elemento deseado:
  - activando el botón correspondiente de la barra de herramientas.
  - pulsando las correspondientes teclas de función F2 o F3 (para el cuadro O o para el cuadro Y).
  - haciendo doble clic en el elemento seleccionado en la librería de comandos o arrastrándolo al Editor de bloques mediante la función Arrastrar y soltar.
  - En caso necesario, cambie nuevamente al modo de inserción pulsando la tecla INS. El modo activo se indica abajo, en el extremo derecho de la barra de estado.

## Seleccionar en segmentos FUP

Dentro de un segmento puede seleccionar las siguientes áreas haciendo clic en cada una de ellas:

- Elementos FUP, p. ej. un cuadro Y o un cuadro estándar, tal como un contador,
- Líneas de enlace
- Operandos
- Contactos de entrada y salida

También puede definir el color que deberá tener el área seleccionada, utilizando el cuadro de diálogo "Preferencias". A dicho cuadro de diálogo se accede con el comando de menú **Herramientas > Preferencias....**

Para seleccionar un segmento en el que se puedan introducir elementos FUP:

1. Haga clic en el nombre del segmento (p. ej. "Segmento 1").
2. Dicho segmento seleccionado se puede p. ej. cortar, pegar nuevamente o copiar.

## Insertar segmentos FUP adicionales

Para crear un segmento nuevo:

1. Elija el comando de menú **Insertar > Segmento**.
2. Haga clic en el botón correspondiente de la barra de herramientas.
3. Haga doble clic en "Nuevo segmento" en la librería de comandos o arrástrelo con la función Arrastrar y soltar al Editor de bloques.
4. Elija el comando de menú **Segmento** a través del menú contextual. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
5. El nuevo segmento se insertará debajo del segmento seleccionado.
6. Si introduce más segmentos de los visualizados en pantalla, se desplazará el segmento a la izquierda de la pantalla. Puede ajustar la representación a través de los comandos de menú **Ver > Reducir/Ampliar/Factor de zoom...** para mejorar la vista general.
7. Para seleccionar un segmento haga clic en el nombre del segmento (p. ej. "Segmento 1"). El segmento seleccionado de este modo puede cortarse, volverse a insertar o copiarse.

## Crear ramas en segmentos FUP

En un segmento FUP se pueden programar varias ramas. La rama T abre una rama paralela con una bobina, comenzando delante del elemento de programa seleccionado. Podrá insertar otras combinaciones lógicas en esta nueva rama.

1. Con el puntero del ratón, seleccione la entrada binaria en la que desea añadir otra Rama.
2. Abra la nueva rama
  - seleccionando el comando de menú **Rama** a través del menú contextual. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - pulsando la tecla de función F11, o bien
  - activando el botón correspondiente en la barra de herramientas.

## Crear enlaces en segmentos FUP

Dentro de un segmento FUP se pueden conectar dos rutas, aunque sólo una de ellas puede contener una asignación.

Para compilar y cargar una tabla GD:

1. Con el puntero del ratón, seleccione la entrada y la salida binarias que desea conectar.
2. Los objetos binarios se conectan
  - seleccionando el comando de menú **Enlace** del menú contextual. Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
  - pulsando la tecla de función F12, o
  - haciendo clic en el botón correspondiente de la barra de herramientas.



### **Desconectar un enlace y conectar nuevamente en segmentos FUP**

1. Seleccione la entrada binaria.
2. Desconecte el enlace pulsando la tecla SUPR.
3. En caso necesario, inserte nuevos elementos FUP en el punto de desconexión.
4. Seleccione la salida binaria.
5. Mantenga oprimido la tecla del ratón y cree un enlace con la entrada binaria deseada.

En caso necesario, los elementos se vuelven a organizar gráficamente.

## 6.3.7 Editar instrucciones AWL en el área de instrucciones

### 6.3.7.1 Ajustes para el lenguaje de programación AWL

#### Ajustar la nemotécnica

Se puede elegir entre dos ajustes:

- Alemán o
- Inglés

La nemotécnica se ajusta antes de abrir un bloque en el cuadro de diálogo **Herramientas > Preferencias**. Durante el procesamiento de los bloques nos e puede modificar la nemotécnica.

Las propiedades de bloques se modifican por medio de la ficha "Propiedades".

En el editor de bloques es posible tener abiertos simultáneamente varios bloques que se pueden editar uno tras otro a voluntad.

### 6.3.7.2 Reglas para introducir instrucciones AWL

El lenguaje de programación "AWL" se describe en el manual *AWL para S7-300/400 – Programación de bloques* o en la Ayuda en pantalla de AWL (Descripción de lenguajes ).

Para utilizar el método de entrada incremental de instrucciones AWL deberá respetar las siguientes reglas básicas:

- Aténgase al orden de programación de los bloques. Los bloques llamados deben programarse antes de los bloques invocantes.
- Toda instrucción se compone de una marca de salto (opcional), una operación, un operando y un comentario (opcional).  
Ejemplo: M001: U E1.0 //Comentario
- Cada instrucción ocupa una línea propia.
- Por cada bloque se puede introducir un máximo de 999 segmentos.
- Por cada segmento se pueden introducir unas 2000 líneas. Si utiliza el zoom (ampliar, reducir), aumentará o disminuirá el número posible de líneas.
- Al introducir operaciones o direcciones absolutas no se distingue entre mayúsculas y minúsculas.

### 6.3.7.3 Pasos para introducir instrucciones AWL

#### Introducir instrucciones AWL

Cuando haya creado un nuevo bloque lógico puede pasar a editar el primer segmento. Para acceder a un segmento, haga clic en la correspondiente línea del mismo. Las instrucciones en cada uno de los segmentos se introducen línea por línea a través del teclado. Para su edición se dispone de todas las funciones habituales.

1. Abra el cuadro de texto del segmento haciendo clic en la superficie libre bajo el campo verde del comentario (o debajo del título del segmento, en caso de que esté desactivada la visualización de los comentarios).
2. Introduzca la operación, pulse la barra espaciadora e introduzca luego la dirección (direccionamiento directo o indirecto).
3. Pulse la barra espaciadora e introduzca el comentario (opcional), comenzando con dos barras inclinadas //.
4. Finalice la entrada de la instrucción - con o sin //comentario - pulsando la tecla INTRO.

Una vez concluida la introducción de una línea se comprueba la sintaxis y se visualiza la instrucción formateada. Las minúsculas que pueda contener la operación o la dirección absoluta se convertirán en mayúsculas.

Los errores de sintaxis se resaltan en color rojo. Estos errores deben corregirse antes de poder aplicar o guardar el bloque lógico.

#### Seleccionar cuadros de texto en instrucciones AWL

Dentro de un segmento AWL puede seleccionar el texto de forma orientada a los caracteres.

1. Sitúe el punto de inserción en el primer carácter.
2. Seleccione el texto manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón y arrastrándola sobre el texto que quiere seleccionar.

Es posible seleccionar simultáneamente varias líneas de instrucciones, manteniendo oprimida la tecla izquierda del ratón y desplazando el ratón en sentido vertical.

Alternativamente, los campos de texto se pueden seleccionar manteniendo pulsada la tecla SHIFT junto con las teclas con flecha derecha, izquierda, arriba o abajo.

---

#### Nota

Puede personalizar el color de las selecciones. Para ello abra el cuadro de diálogo correspondiente mediante el comando de menú **Herramientas > Preferencias...** y establezca el color del "Elemento seleccionado".

---

## Insertar segmentos AWL adicionales

Para crear un segmento nuevo:

1. Elija el comando de menú **Insertar > Segmento**.
2. Haga clic en el botón correspondiente de la barra de herramientas.
3. Haga doble clic en "Nuevo segmento" en la librería de comandos o arrástrelo con la función Arrastrar y soltar al Editor de bloques.
4. Elija el comando de menú **Segmento** a través del menú contextual.  
Sitúe el puntero del ratón y haga clic con el botón derecho del ratón para acceder al menú contextual.
5. El nuevo segmento se insertará debajo del segmento seleccionado.
6. Si introduce más segmentos de los visualizados en pantalla, se desplazará el segmento a la izquierda de la pantalla. Puede ajustar la representación a través de los comandos de menú **Ver > Reducir/Ampliar/Factor de zoom** para mejorar la vista general.
7. Para seleccionar un segmento, haga clic en el nombre del mismo (p. ej. "Segmento 1").  
El segmento seleccionado se puede p. ej. cortar, pegar nuevamente o copiar.

## Introducir comentarios en instrucciones AWL

El lenguaje de programación AWL permite introducir un comentario para cada instrucción.

1. Pulse la barra espaciadora una vez introducida la dirección o el nombre.
2. Comience el comentario con dos barras inclinadas (//).
3. Finalice el comentario con la tecla INTRO.

### 6.3.8 Actualizar llamadas a bloques

Con el comando de menú **Edición > Llamada > Actualizar** en editor de bloques se pueden actualizar automáticamente las llamadas de bloques o los UDTs que ya no sean válidos, después de cambiar los siguientes interfaces:

- Insertar nuevos parámetros formales
- Borrar parámetros formales
- Cambiar el nombre de parámetros formales
- Cambiar el tipo de parámetros formales
- Cambiar el orden de parámetros (copiándolos a otro lugar) formales

Al asignar el lado formal y el actual se procede conforme a las siguientes reglas en el orden indicado:

1. **Nombres idénticos de parámetros:**  
Los parámetros actuales se asignan automáticamente si el nombre del parámetro formal no ha cambiado.  
Excepción: La precombinación lógica de parámetros de entrada binarios sólo se puede asignar automáticamente en KOP y FUP si no cambia el tipo de datos (BOOL). Si el tipo de datos ha cambiado, la precombinación lógica previa se conservará en calidad de rama abierta.
2. **Tipos de parámetros idénticos:**  
Después de asignar los parámetros de igual nombre, los parámetros actuales aún no asignados se asignarán a los parámetros formales que tengan el mismo tipo de datos que los "antiguos" parámetros formales.
3. **Posición idéntica de los parámetros:**  
Los parámetros actuales aún no asignados conforme a las reglas 1 y 2, se asignarán a los nuevos parámetros formales conforme a su posición en el "antiguo" interface.
4. Si los parámetros actuales no se pueden asignar conforme a las tres reglas mencionadas, se borrarán o se conservarán en calidad de ramas abiertas al tratarse de precombinaciones lógicas binarias en KOP o FUP.

Tras ejecutar esta función, los cambios efectuados se deberán comprobar en la tabla de declaración de variables y en el área de instrucciones del programa.

## 6.4 Crear bloques de datos

### 6.4.1 Nociones básicas para crear bloques de datos

En el bloque de datos se depositan datos a los que deba acceder su máquina o instalación. Contrariamente al bloque lógico, programado con uno de los lenguajes de programación (KOP, FUP o AWL), el bloque de datos sólo contiene la tabla de declaración de variables. No requiere un área de instrucciones y, por tanto, tampoco la programación de segmentos.

#### Crear un bloque de datos

1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Nuevo > Bloque**.
2. En el diálogo que aparecerá a continuación, seleccione el tipo de bloque "Bloque de datos" e indique el número.

Tras abrir un bloque de datos, éste se puede visualizar en la vista "Declaración" o "Datos". Para conmutar de una vista a otra, elija los comandos de menú **Ver > Declaración** y **Ver > Datos**.

#### Vista "Declaración"

Elija la vista "Declaración" para

- leer o fijar la estructura de los DBs globales,
- leer la estructura de los DBs con tipo de datos de usuario (UDT) asociado,
- leer la estructura de los DBs con bloque de función (FB) asociado.

La estructura de los bloques de datos asociados a un FB o a un UDT no se puede cambiar. A tal efecto sería preciso modificar antes el FB o el UDT en cuestión y crear luego nuevamente el DB.

#### Vista "Datos"

Elija la vista "Datos" para modificar los datos. Solamente en la vista "Datos" es posible visualizar, introducir o cambiar el valor actual de cada uno de los elementos. Si se trata de bloques de datos cuyas variables son tipos de datos compuestos, los elementos se listarán individualmente con su nombre completo.

#### Diferencia entre un bloque de datos de instancia y un bloque de datos global

El bloque de datos global no se encuentra asociado a ningún bloque lógico. Contiene datos de la instalación o la máquina controlados por la CPU y se puede llamar y editar desde cualquier lugar del programa.

El bloque de datos de instancia se encuentra asociado directamente a un bloque lógico, p.ej. a un bloque de función. El bloque de datos de instancia contiene los datos depositados en la tabla de declaración de variables de un bloque de función.

## 6.4.2 Ver declaración de bloques de datos

En los bloques de datos no globales no se puede modificar la vista "Declaración".

| Columna       | Explicación   |
|---------------|---|
| Dirección     | Visualización de la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable al finalizarse la introducción de una declaración.   |
| Declaración   | <p>Esta columna sólo se muestra para bloques de datos de instancia. En esta columna puede consultar cómo se han asociado las variables en la declaración de variables de FB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetro de entrada ("in")</li> <li>• Parámetro de salida ("out")</li> <li>• Parámetro de entrada/salida ("in_out")</li> <li>• Datos estáticos ("stat")</li> </ul>                       |
| Nombre        | Introduzca aquí el nombre que debe asignar a cada una de las variables.   |
| Tipo          | Introduzca aquí el tipo de dato de las variables (BOOL, INT, WORD, ARRAY, etc.). Las variables pueden disponer de tipos de datos simples, compuestos o tipos de datos de usuario.   |
| Valor inicial | <p>introduzca aquí el valor inicial si desea que el software no aplique el valor predeterminado para el tipo de dato introducido. Todos los valores introducidos deberán ser compatibles con los tipos de datos.</p> <p>Es valor inicial se aplicará como valor actual para la variable en el momento de guardarse el bloque de datos por primera vez, si no se ha indicado de forma explícita un valor actual.</p> |
| Comentario    | En este campo se puede introducir un comentario sobre la documentación de la variable. El comentario sólo puede ocupar 80 caracteres.   |

### 6.4.3 Ver datos de los bloques de datos

La vista de datos muestra los valores actuales de todas las variables del bloque de datos. Estos valores sólo se pueden modificar en la vista de datos. La representación de las tablas de esta vista es la misma para todos los bloques de datos globales. Para los bloques de datos de instancia se mostrará, además, la columna "Declaración".

Para las variables con tipos de datos compuestos se representan en la vista de datos todos los elementos individualmente, en una línea cada uno e indicando el nombre completo. Si los elementos se encuentran en el área In\_out de un bloques de datos de instancia, se colocará el puntero en la columna "Valor actual" sobre el tipo de dato compuesto o sobre el tipo de dato de usuario.

En la vista de datos se pueden ver las siguientes columnas:

| Columna       | Explicación   |
|---------------|---|
| Dirección     | Visualización de la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable.   |
| Declaración   | Esta columna sólo se muestra para DBs de instancia. En esta columna puede consultar cómo se han asociado las variables en la declaración de variables de FB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros de entrada ("in")</li> <li>• Parámetro de salida ("out")</li> <li>• Parámetro de entrada/salida ("in_out")</li> <li>• Datos estáticos ("stat")</li> </ul>  |
| Nombre        | Se trata de un nombre establecido para la variable. Este campo no se puede editar en la vista de datos.   |
| Tipo          | Se trata del tipo de dato establecido para la variable.<br>En el caso de bloques de datos globales, en este campo sólo se indicarán los tipos de datos simples, ya que en la vista de datos para variables con tipos de datos compuestos o de usuario ya se recoge una lista de los diferentes elementos.<br>En el caso de los bloques de datos de instancia se mostrarán, además, tipos de datos de parámetros; en el caso de los parámetros de entrada/salida ("in_out") con tipos de datos compuestos o de usuario se mostrará en la columna "Valor actual" un puntero sobre el tipo de dato.                    |
| Valor inicial | Se trata del valor inicial que ha establecido para la variable para que el software no adopte el valor predeterminado para el tipo de dato introducido.<br>Es valor inicial se aplicará como valor actual para la variable en el momento de guardarse el bloque de datos por primera vez, si no se ha indicado de forma explícita un valor actual.  |
| Valor actual  | Offline: Se trata del valor que la variable tenía cuando se abrió el bloque de datos o después de guardarse su última modificación (esta indicación no se actualizará ni siquiera si se ha abierto el DB online).<br>Online: El valor actual se muestra cuando se abre el bloque de datos, pero no se actualiza automáticamente. Para actualizar esta indicación, pulse la tecla F5.<br>Este campo se puede editar siempre que no pertenezca a un parámetro de entrada/salida ("in_out") con un tipo de dato compuesto o de usuario. Todos los valores introducidos deberán ser compatibles con los tipos de datos. |
| Comentario    | Se trata del comentario que se introdujo para documentar la variable. Este campo no se puede editar en la vista de datos.   |



## 6.4.4 Editar bloques de datos y guardar

### 6.4.4.1 Introducir la estructura de los bloques de datos globales

Si ha abierto un bloque de datos que no esté asociado a ningún UDT o FB, puede definir su estructura en la vista Declaración del bloque de datos. En los bloques de datos no globales no se puede modificar la vista "Declaración".

1. Abra un bloque de datos global, es decir, un bloque no asociado a ningún UDT o FB. Puede reconocer un bloque de datos globales por el lenguaje de creación "DB" (consulte la vista "Propiedades").
2. Utilice el comando de menú **Ver > Declaración** para activar la vista "Declaración" del bloque de datos en caso de que ésta no se visualice todavía.
3. Defina la estructura rellenando la tabla visualizada conforme a los datos que se indican a continuación.

En los bloques de datos no globales no se puede modificar la vista "Declaración".

| Columna     | Explicación   |
|-------------|---|
| Dirección   | Indica la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable al terminar de introducir una declaración.   |
| Designación | Introduzca el nombre de la variable.  |
| Tipo        | Introduzca el tipo de datos de la variable (BOOL, INT, WORD, ARRAY, etc.) o seleccione el tipo de datos en el menú contextual (botón derecho del ratón). Las variables pueden pertenecer a los tipos de datos simples, a los tipos de datos compuestos, o bien, a los tipos de datos de usuario.  |
| Valor inic. | Indique el valor inicial, en caso de que el software no deba tomar el valor predeterminado del tipo de datos introducido. Todos los valores introducidos deben ser compatibles con los tipos de datos.<br><br>Cuando aplique o guarde por primera vez el bloque de datos, el valor inicial será adoptado como valor actual de la variable, a menos que defina expresamente su valor actual. |
| Comentario  | En este campo puede introducir un comentario para documentar la variable. El comentario no debe tener más de 80 caracteres.   |

### 6.4.4.2 Introducir/visualizar la estructura de bloques de datos con FB asociado (DBs de instancia)

#### Introducción

Si asocia un bloque de datos a un FB (FB de instancia), la declaración de variables del FB define la estructura del DB. Si desea realizar cambios, sólo podrá hacerlo en el FB asociado.

1. Abra el bloque de función asociado.
2. Edite la tabla de declaración de variables del bloque de función.
3. Cree nuevamente el bloque de datos.

## Visualización

En la vista "Declaración" del DB de instancia puede apreciar cómo se declararon las variables en el FB.

1. Abra el bloque de datos.
2. Active la vista "Declaración" del bloque de datos en caso de que ésta no se visualice todavía.
3. Más abajo se proporcionan explicaciones respecto a la tabla visualizada.

En los bloques de datos no globales no se puede modificar la vista "Declaración".

| Columna        | Explicación   |
|----------------|---|
| Dirección      | Indica la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable.   |
| Declaración    | <p>Esta columna muestra cómo están declaradas las variables en la declaración del FB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parámetros de entrada ("in")</li> <li>• parámetros de salida ("out")</li> <li>• parámetros de entrada/salida ("in_out")</li> <li>• datos estáticos ("stat")</li> </ul> <p>Los datos temporales declarados del FB no están en el bloque de datos de instancia.</p>  |
| Nombre:        | Indica el nombre definido para la variable en la declaración del FB.  |
| Tipo           | <p>Indica los tipos de datos definidos para la variable en la declaración del FB. Las variables pueden pertenecer a los tipos de datos simples, a los tipos de datos compuestos, o bien, a los tipos de datos de usuario.</p> <p>Si dentro del FB se llama a más bloques de función para cuya llamada se hayan declarado variables estáticas, se puede indicar allí también un FB o bloque de función del sistema (SFB) como tipo de datos.</p> |
| Valor inicial: | <p>Se trata del valor predeterminado que usted ha definido en la declaración del FB para la variable, en caso de que el software no deba tomar el valor predefinido para el tipo de datos.</p> <p>Cuando guarde por primera vez el bloque de datos, el valor inicial se adoptará como valor actual de la variable, a menos que defina expresamente su valor actual.</p>   |
| Comentario     | Se trata del comentario escrito en la declaración de variables del FB para documentar el elemento de datos. Este campo no se puede editar.  |

### Nota

En el caso de los bloques de datos asociados a un FB sólo podrá editar los valores actuales de las variables. La entrada de valores actuales de las variables se efectúa en la vista "Datos" de los bloques de datos.

### 6.4.4.3 Introducir la estructura de los tipos de datos de usuario (UDT)

1. Abra el tipo de datos de usuario asociado (UDT).
2. Active la vista "Declaración" del bloque de datos en caso de que ésta no se visualice todavía.
3. La estructura del tipo de datos de usuario se define fijando el orden de las variables, su tipo de datos y, en determinados casos, un valor inicial conforme a los datos siguientes.
4. Finalice la entrada de una variable pulsando la tecla TAB o la TECLA INTRO.

| Columna     | Explicación  |
|-------------|--|
| Dirección:  | Indica la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable al terminar de introducir una declaración.  |
| Designación | Introduzca el nombre que debe asignar a cada variable.   |
| Tipo        | Introduzca el tipo de datos de la variable (BOOL, INT, WORD, ARRAY, etc.). Las variables pueden pertenecer a los tipos de datos simples, a los tipos de datos compuestos, o bien, a los tipos de datos de usuario.   |
| Valor inic. | Indique el valor inicial cuando el software no deba adoptar el valor predefinido para el tipo de datos introducido. Todos los valores introducidos deben ser compatibles con los tipos de datos.<br><br>Cuando aplique o guarde por primera vez una instancia del UDT (de una variable o de un bloque de datos), el valor inicial se adoptará como valor actual de la variable, a menos que defina expresamente su valor actual. |
| Comentario  | En este campo puede introducir un comentario para documentar la variable. El comentario no debe tener más de 80 caracteres.  |

### 6.4.4.4 Introducir/visualizar la estructura de bloques de datos con UDT asociado

#### Introducción

Si asocia un bloque de datos a un UDT, la estructura de datos del UDT definirá la estructura del DB. Los cambios sólo se pueden efectuar en el UDT asociado:

1. Abra el tipo de datos de usuario asociado (UDT).
2. Edite la estructura del tipo de datos de usuario.
3. Cree nuevamente el bloque de datos.

## Visualización

En la vista "Declaración" del DB sólo se puede apreciar cómo se declararon las variables en el UDT:

1. Abra el bloque de datos.
2. Active la vista "Declaración" del bloque de datos en caso de que ésta no haya sido todavía visualizada.
3. Encontrará al final más información respecto a la tabla visualizada.

La vista "Declaración" no se puede modificar. Los cambios sólo se pueden efectuar en el UDT asociado.

| Columna     | Explicación   |
|-------------|---|
| Dirección   | Indica la dirección que STEP 7 Lite asigna automáticamente a la variable.   |
| Designación | Indica el nombre definido por el UDT para la variable.  |
| Tipo:       | Indica los tipos de datos definidos en el UDT. Las variables pueden pertenecer a los tipos de datos simples, a los tipos de datos compuestos, o bien, a los tipos de datos de usuario.  |
| Valor inic. | Indica el valor predeterminado que se ha definido para la variable en el UDT, en caso de que el software no deba tomar el valor predefinido para el tipo de datos.<br>Cuando guarde por primera vez el bloque de datos, el valor inicial se adoptará como valor actual de la variable, a menos que defina expresamente su valor actual. |
| Comentario  | Se trata del comentario definido por el UDT para documentar el elemento de datos.   |

---

### Nota

En el caso de los bloques de datos asociados a un UDT sólo podrá editar los valores actuales de las variables. La entrada de valores actuales de las variables se efectúa en la vista "Datos" de los bloques de datos.

---

### 6.4.4.5 Cambiar valores de datos en la vista "Datos"

Los valores actuales sólo se pueden editar en la vista "Datos" de bloques de datos.

1. En caso necesario, cambie la representación de la tabla a la vista "Datos" con el comando de menú **Ver > Datos**.
2. Introduzca los valores actuales deseados para los elementos de datos en los campos de la columna "Valor actual". Los valores actuales deberán ser compatibles con el tipo de datos de los elementos.

Las entradas erróneas se detectan inmediatamente y se resaltan en rojo (p.ej., cuando el valor actual introducido no sea compatible con el tipo de datos). Dichos errores deben eliminarse antes de guardar.

---

### Atención

Los cambios realizados se almacenan al guardar los bloques de datos.

---

#### 6.4.4.6 Inicializar los valores de datos

La inicialización sólo es posible en la vista "Datos" de los bloques de datos.

1. En caso necesario, cambie la representación de la tabla a la vista "Datos" con el comando de menú **Ver > Datos**.
2. Elija para ello el comando de menú Edición > Inicializar bloque de datos.

Todas las variables vuelven a recibir el valor inicial previsto, es decir, los valores actuales de todas las variables son reemplazados por el valor inicial correspondiente.

---

#### **Atención**

Los cambios realizados se almacenan al guardar los bloques de datos.

---

## 6.5 Visualizar referencias

### 6.5.1 Sinopsis de las referencias posibles

Utilice las referencias cruzadas "Lista de referencias cruzadas", "Operandos utilizados" y "Estructura del programa" para acceder a un resumen del uso y la aplicación de operandos, áreas de memoria, bloques, etc. A las referencias cruzadas se accede haciendo doble clic en el símbolo "Referencias cruzadas" en la ventana del proyecto.

- Utilice las referencias cruzadas para obtener una vista general de las llamadas de bloque y los operandos utilizados durante la creación de programas y las modificaciones.
- Utilice las referencias cruzadas durante un test de programa o durante la búsqueda de errores para averiguar qué operando de qué bloque se está procesando con qué comando o qué bloque se ha llamado con cuál.
- Utilice las referencias cruzadas como parte de la documentación del proyecto para proporcionar una vista general completa de todos los bloques, áreas de memoria y operandos utilizados a los usuarios finales.

En la tabla siguiente se indica la información que figura en las diversas fichas:

| Vista                         | Aplicación  |
|-------------------------------|---|
| Lista de referencias cruzadas | Vista general sobre el uso de los operandos de las áreas de memoria E, A, M, P, T, Z y de las llamadas de DB, FB, FC, SFB y SFC utilizadas en el programa de usuario.<br><br>Utilice la función de filtro (filtro predefinido o filtro definido por el usuario) para restringir la selección de los operandos y las áreas de memoria mostrados.                         |
| Operandos utilizados          | La vista general de qué bits, bytes, palabras o dobles palabras de los operandos y áreas de memoria E, A y M se están utilizando dentro del programa de usuario es una base importante para la programación y ampliación del programa de usuario. Además, la ficha "Operandos utilizados" proporciona información acerca de los temporizadores y contadores utilizados. |
| Estructura del programa       | Muestra la jerarquía de llamada de los bloques en un programa de usuario y ofrece una vista general de los bloques utilizados y de sus interdependencias.   |

## 6.5.2 Vista de direcciones

Si desea ver las direcciones de entrada y de salida de todos los módulos o submódulos configurados, seleccione el comando de menú **Ver > Vista de direcciones**.

STEP 7 Lite abrirá la vista de direcciones en forma de tabla. En las columnas de la tabla encontrará también, además de la dirección y el tipo de dirección (E, A), datos sobre la ubicación (bastidor, slot, etc.) y la identificación del módulo (nombre, referencia) asignado a dicha dirección.

La vista de direcciones permanece en primer plano incluso si se pasa a otra aplicación de STEP 7 Lite.

### Mostrar y ocultar columnas de la vista de direcciones

Las columnas se pueden mostrar y ocultar mediante el menú contextual.

Ejemplo: Haga clic con el botón derecho del ratón en la panorámica de direcciones y seleccione el comando de menú **Mostrar columna > Referencia**.

### Filtros de la vista de direcciones

Las casillas de opción "Entradas" y "Salidas" permiten filtrar la vista de direcciones. Si, por ejemplo, desactiva la casilla de opción "Salidas", sólo se mostrarán las direcciones de entrada.

## 6.5.3 Lista de referencias cruzadas

La lista de referencias cruzadas ofrece una vista general de la utilización de operandos dentro del programa de usuario.

La visualización de la lista de referencias cruzadas le ofrece un listado de todos los operandos utilizados en el programa de usuario en las áreas de memoria Entrada (E), Salida (A), Marcas (M), Temporizadores (T), Contadores (Z), Bloque de función (FB), Función (FC), Bloque de función del sistema (SFB), Función del sistema (SFC), Periferia (P) y Bloque de datos (DB), de su dirección (dirección absoluta, nombre) y de su aplicación. Esta lista se muestra en una ventana de trabajo.

Cada línea de esta vista se corresponde con una entrada de la lista de referencias cruzadas. Una función de búsqueda le facilitará la localización de operandos y símbolos específicos.

La lista de referencias cruzadas se abre haciendo doble clic en el símbolo "Referencias cruzadas" de la ventana del proyecto. Aquí puede elegir entre las fichas "Lista de referencias cruzadas", "Operandos utilizados" y "Estructura del programa".

## Estructura

Una entrada de la lista de referencias cruzadas está compuesta por las siguientes columnas:

| Columna            | Contenido/Significado   |
|--------------------|---|
| Operando           | Dirección absoluta del operando   |
| Símbolo            | Nombre del operando   |
| Bloque             | Indicación del bloque en el que se está utilizando el operando.   |
| Símbolo del bloque | Identificador simbólico del bloque  |
| Segmento           | Indicación del número de segmento en el que se utiliza el operando.                                     |
| Línea              | La indicación de posición dentro del segmento en el que se utiliza el operando.                         |
| Acceso             | Indicación de si se trata de un acceso de lectura (R) y/o de un acceso de escritura (W) en el operando. |
| Lenguaje           | Indicación del lenguaje en el que se ha programado el acceso.   |
| Operación          | Indicación de la operación con la que se utiliza el operando.   |

El ancho de columna puede ajustarse por medio del ratón a sus necesidades en la lista de referencias cruzadas visualizada en la pantalla.

## Clasificación

El ajuste predeterminado de la lista de referencias cruzadas es la clasificación por áreas de memoria. Si hace clic con el ratón en el título de una columna, se ordenará la lista según las entradas de dicha columna.

## Filtrar

Es posible filtrar la lista de referencias cruzadas. Puede utilizar filtros predeterminados o crear los suyos propios.

Seleccione los filtros en la lista desplegable "Filtro".

Para crear nuevos filtros o modificar los ya existentes, haga clic en el botón "Filtro". En el cuadro de diálogo que aparecerá a continuación podrá definir las propiedades de los filtros y, a continuación, aplicarlos. Los filtros no aplicados aparecerán en la lista desplegable con un asterisco (\*) y no se guardarán en el momento de guardar el proyecto.

## Ejemplo de estructura de la lista de referencias cruzadas

| Operando | Símbolo      | Bloque | Símbolo del bloque | Segmento | Línea | Acceso | Lenguaje                     | Operación |
|----------|--------------|--------|--------------------|----------|-------|--------|------------------------------|-----------|
| E 1.0    | Motor ON     | OB 2   | Ciclo              | 1        |       | B      | AWL (lista de instrucciones) | CALL      |
| M1.2     | Bit de marca | FC 2   | Motor              | 2        | 3     | RW     | KOP (esquema de contactos)   | -( )-     |
| Z2       | Contador2    | FB2    | Multiinstancia     | 5        | 1     |        | FUP (diagrama de funciones)  |           |



### 6.5.4 Operandos utilizados

En tres listas se recogen los operandos que ya están ocupados en el programa de usuario. Esta visualización es una base importante para la búsqueda de errores o la realización de modificaciones en el programa de usuario.

#### Lista de utilizaciones "Bits y bytes utilizados"

A través de la lista "Bits y bytes utilizados" obtendrá una visión general de qué bit se utiliza en qué byte de las áreas de memoria Entrada (E), Salida (A) y Marcas (M).

Cada línea contiene un byte del área de memoria en el que cada uno de los bits se señalan según el acceso. Además, se indicará si el acceso se produce a través de un byte, de una palabra o de una doble palabra (la línea tendrá fondo azul).

Indicaciones en la lista "Bits y bytes utilizados":

|            |   |
|------------|---|
| X          | El operando se utiliza directamente.  |
| Barra azul | El operando se procesa indirectamente (acceso por byte, palabra o doble palabra); las celdas tienen fondo azul. |

#### Columnas en la lista "Bits y bytes utilizados"

| Columna                              | Contenido/Significado                                |
|--------------------------------------|--|
| 7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1<br>0 | Número de bits del byte correspondiente              |
| B                                    | El byte está ocupado por un acceso de byte.          |
| W                                    | El byte está ocupado por un acceso de palabra.       |
| D                                    | El byte está ocupado por un acceso de doble palabra. |

## Ejemplo

El siguiente ejemplo ilustra la estructura típica de una lista de utilizaciones de entradas, salidas y marcas (E/A/M).

|     | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | B | W | D |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EB0 |   | X | X | X | X | X | X |   |   |   |   |
| EB1 |   | X | X | X |   | X | X | X |   |   |   |
| AB4 |   |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   |
| AB5 |   | X | X | X |   | X | X | X |   |   |   |
| MB2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| MB3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| MB4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| MB5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

En la primera línea se indica la ocupación del byte de entrada EB 0. Las entradas del operando EB 0 se utilizan directamente (acceso de bit). En las columnas "1", "2", "3", "4", "5", y "6" se indica una "X" en cada una de ellas como símbolo del acceso de bit. No obstante, también se lleva a cabo un acceso por palabra a los bytes de marca 2 y 3 o 4 y 5. Por eso se muestra en la columna "W" una "barra" y las celdas tienen fondo azul. La punta negra de la barra indica el comienzo del acceso de palabra.

## Listas "Temporizadores utilizados" y "Contadores utilizados"

Por medio de las listas "Temporizadores utilizados" y "Contadores utilizados" obtendrá una vista general de qué temporizadores (T) y qué contadores (Z) se están utilizando.

Indicaciones en la lista "Temporizadores/Contadores utilizados":

Campo azul: El temporizador/contador se está utilizando.

Campo blanco: El temporizador/contador no se está utilizando.

## Ejemplo de "Temporizadores utilizados"

| Tempo | 0   | 1  | 2  | 3 | 4    | 5 | 6 | 7 | 8   | 9    |
|-------|-----|----|----|---|------|---|---|---|-----|------|
| T-    |     | T1 | T2 |   |      |   |   |   |     |      |
| T1-   |     |    |    |   |      |   |   |   | T18 |      |
| T2-   | T20 |    |    |   |      |   |   |   |     |      |
| T17-  |     |    |    |   |      |   |   |   |     | T179 |
| T22-  |     |    |    |   | T224 |   |   |   |     |      |

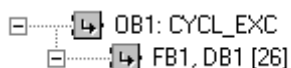
En este ejemplo están ocupados los temporizadores T1, T2, T18, T20, T179 y T224.

### 6.5.5 Estructura del programa

La estructura del programa describe las relaciones o interdependencias que existen entre los bloques utilizados dentro del programa de usuario.

Una relación o una interdependencia viene dada

- por la llamada (por ejemplo, el bloque A llama al bloque B mediante la instrucción CALL)



Ejemplo para la representación de una llamada:

El OB 1 llama al FB 1 con indicación del DB 1 como DB de instancia.

- por el uso de una declaración de interface (por ejemplo, el bloque A utiliza el UDT B o el FB C en su declaración de interface)



Ejemplo para la representación del uso de una declaración de interface:

El FB 1 utiliza en su declaración de interface UDT 1 (como tipo de datos).

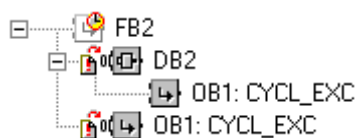
### Requerimiento de datos locales

Además, en la estructura del programa se ofrece una vista general del requerimiento de datos locales. Si, por ejemplo, existe un OB 1, junto al OB1 se indica entre paréntesis angulares el requerimiento de datos locales máximo que la CPU necesita para ejecutar el OB. El requerimiento de datos locales de una ruta de llamada se calcula sumando el requerimiento de datos locales de cada bloque individual de la ruta, comenzando por el OB 1. Asimismo, se calcula el requerimiento de datos locales máximo para los OB de errores sincrónicos (OB 121 y OB 122) y se indica entre paréntesis angulares detrás del texto del OB 1.

### Incoherencias

Además, se visualizan las incoherencias tal como se generan, p. ej., debido a modificaciones de interfaces en un bloque. Mediante la estructura del programa se pueden abrir los bloques (Función "Ir a...") y eliminar las incoherencias de forma sucesiva o se pueden eliminar todas las incoherencias automáticamente mediante el comando de menú **Herramientas > Establecer coherencia del programa**.

Ejemplo para la representación de incoherencias:



## Visualización de la estructura del programa

La estructura del programa se abre haciendo doble clic en el símbolo "Referencias cruzadas" de la ventana de proyectos. En el margen inferior de la ventana aparecen las fichas "Lista de referencias cruzadas", "Operandos utilizados" y "Estructura del programa". Seleccione ésta última.

## Posibilidades de visualización y ajustes de la estructura del programa


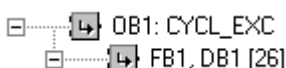

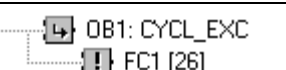

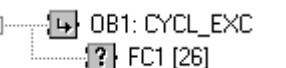

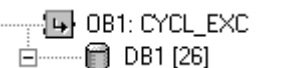

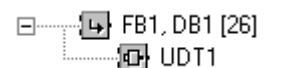
Los ajustes de los campos "Bloque de arranque" y "Mostrar" influyen en la representación de la estructura del programa. A continuación se explican todos los ajustes. Para simplificar la descripción, en lo sucesivo el término "bloque" tendrá implícito el tipo de datos UDT.

| Campo              | Ajustes posibles  | Significado  |
|--------------------|---|--|
| Bloque de arranque | "Sistema" y bloques disponibles en el proyecto  | El bloque seleccionado se marca en la estructura del programa, concretamente, en el lugar en el que aparece por primera vez en la estructura del programa mostrada. "Sistema" es el nivel jerárquico superior, que representa al sistema operativo de la CPU. Desde el sistema se llaman todos los OB.   |
| Mostrar            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura de llamada</li> <li>Estructura de llamada con llamadas múltiples</li> <li>Estructura de uso</li> <li>Estructura de uso (sólo conflictos)</li> </ul> | <p>La <b>estructura de llamada</b> muestra los bloques llamados y la relación existente entre dichos bloques, comenzando por el OB1. A la izquierda están los OB que sólo pueden ser llamados por el sistema operativo de la CPU. Debajo, están insertados los bloques que pueden ser utilizados o llamados por cualquier OB. Esta jerarquía continúa según la profundidad de anidado de las llamadas. Sólo se muestra la primera llamada o el primer uso.</p> <p>La <b>estructura de llamada con llamadas múltiples</b> muestra <b>todas</b> las llamadas o usos de los bloques.</p> <p>La <b>estructura de uso</b> muestra las interdependencias de <b>cada</b> bloque del proyecto con respecto a los demás bloques. A la izquierda aparece el bloque y, debajo, los bloques que llaman o utilizan este bloque.</p> <p>La <b>estructura de uso (sólo conflictos)</b> sólo muestra la relaciones con conflictos respecto a la indicación de fecha y hora de interface o respecto a la tabla de símbolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La indicación de fecha y hora de interface del bloque llamado (o utilizado) se ha modificado desde la última vez que se guardó el bloque llamado (también puede pasar al cargar bloques en la PG).</li> <li>En el proyecto está ajustada la opción "Operandos preferentes: símbolos" y los símbolos se han modificado después de guardar el bloque.</li> </ul> <p>Si no existe ningún conflicto, sólo se muestra el símbolo "Sistema".</p> |

### Nota



Las indicaciones (estructura de llamada, etc.) también se pueden modificar mediante los comandos del menú Ver (**Menú Ver > Estructura de llamada**).

## Representación de las interdependencias de bloques en la estructura del programa

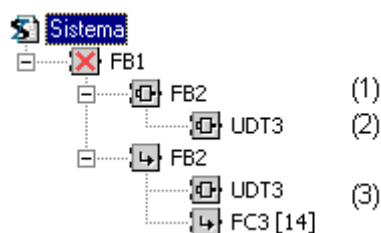
| Símbolo   | Significado  | Ejemplo   |
|---|--|---|
|  | Bloque llamado regularmente con <b>CALL</b>                            |  |
|  | Bloque llamado de forma no condicionada con <b>UC</b>                  |  |
|  | Bloque llamado de forma condicionada con <b>CC</b>                     |  |
|  | Bloque de datos abierto y contenido consultado (p. ej., L DB 1.DBW 10) |  |
|  | Bloque utiliza declaración de interface p. ej., FB, SFB, UDT           |  |

## Representación de bloques no utilizados

Los bloques que existen en el programa pero no se utilizan aparecen tachados:

| Símbolo   | Significado                         |
|---|-------------------------------------|
|  | Bloque de datos no utilizado        |
|  | FB, FC, SFB, SFC, UDT no utilizados |

En el ejemplo siguiente se explican tanto la llamada de bloques como el uso de la declaración de interface de un bloque en una estructura de llamada.



El FB 1 no se llama.

El FB 1 utiliza el FB 2 como multiinstancia en su propia declaración de interface.

El FB 2 utiliza el UDT 3 en su propia declaración de interface. La llamada del FB 2 al FB 3 no se muestra aquí, sino bajo el símbolo de llamada, consulte el apartado (3).

El FB 1 llama a la multiinstancia FB 2 (Call); el FB 2 utiliza UDT 3 en su declaración de interface y el FB 2 llama a la FC 3 (Call).





## Representación de llamadas de bloques no disponibles

Si se ha borrado un bloque, pero este bloque es utilizado por otro, el texto de dicho bloque se colorea en rojo y se le añade "???" al final.

## Representación de recursiones en las interdependencias de bloques

Las recursiones se originan debido a las siguientes interdependencias de bloques:

- El bloque 1 llama al bloque 2 y el bloque 2 llama al bloque 1.
- El bloque 1 llama al bloque 2 y el bloque 2 utiliza la declaración de interface del bloque 1, p. ej.: el FB1 llama al DB de instancia del FB 1.
- El bloque 1 utiliza la declaración de interface del bloque 2 y el bloque 2 utiliza la declaración de interface del bloque 1. Esta configuración no está permitida y sólo se puede producir copiando bloques en un proyecto existente. Los bloques afectados ya no se pueden compilar.
- Las recursiones de las interdependencias de bloques se representan mediante una flecha superpuesta:

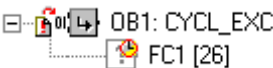
| Símbolo   | Significado   |
|---|---|
|    | Recursión y llamada de bloque con <b>CALL</b>                 |
|   | Recursión y llamada de bloque con <b>UC</b>                   |
|  | Recursión y llamada de bloque con <b>CC</b>                   |
|  | Recursión por declaración de interface en el bloque utilizado |

## Representación de conflictos de indicación de fecha y hora en las interdependencias de bloques

Las diferencias en las indicaciones de fecha y hora de los interfaces pueden provocar conflictos si el interface del bloque llamado ha cambiado (p. ej., tiene menos variables), pero el bloque invocante todavía utiliza la declaración de interface "antigua" para la llamada.

La indicación de fecha y hora del interface se utiliza como indicador de posibles incoherencias en el interface. Cuando la indicación de fecha y hora del interface del bloque llamado es más reciente que la del bloque invocante, esto se representa en la estructura del programa mediante un símbolo de reloj superpuesto.





En caso de conflictos, el bloque invocante aparece precedido por un símbolo de estado que indica que el bloque se debe compilar de nuevo.

|  |   |
|--|---|
| Ejemplo para la representación de conflictos de indicación de fecha y hora |  |
|--|---|

## Representación de conflictos de símbolos en las interdependencias de bloques

Si en los ajustes generales del proyecto se ha configurado "Operandos preferentes: símbolos", pueden surgir incoherencias (conflictos de símbolos) al guardar un bloque y modificar posteriormente en la tabla de símbolos un símbolo utilizado en dicho bloque.

Los símbolos de las interdependencias de bloques se modifican del siguiente modo:

| Símbolo   | Significado  |
|---|--|
|  | Conflicto de símbolos y llamada de bloque con <b>CALL</b>                |
|  | Conflicto de símbolos y llamada de bloque con <b>UC</b>                  |
|  | Conflicto de símbolos y llamada de bloque con <b>CC</b>                  |
|  | Conflicto de símbolos por declaración de interfaz en el bloque utilizado |

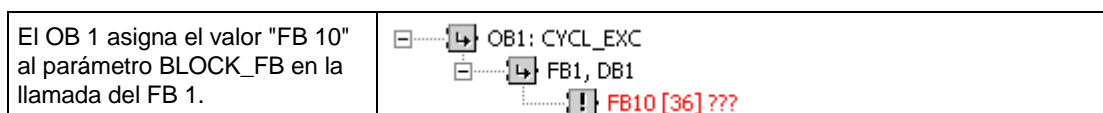
## Representación de números de bloques en caso de indicación indirecta o uso del tipo de parámetros BLOCK

El número de bloque del número de bloque indicado indirectamente en la llamada (p. ej., UC FC[MW 10]) se representa como una serie de signos de interrogación:



Si en la declaración de interface de un bloque se ha utilizado un parámetro de entrada del tipo de parámetros BLOCK (p. ej., BLOCK\_FB), entonces el bloque invocante determina el número de bloque. Si STEP 7 Lite puede calcular el número de forma recursiva, también se muestra. El texto situado junto al símbolo de bloque será entonces de color rojo en la estructura de programa. Si no se puede calcular el número de bloque, por ejemplo, debido a que no se llama el bloque con el tipo de parámetros BLOCK, aparecen signos de interrogación como en el caso anterior.

Ejemplo:



## 6.5.6 Trabajar con datos de referencia

### 6.5.6.1 Posicionamiento rápido en puntos de aplicación del programa

Puede utilizar datos de referencia para posicionar en los puntos de aplicación de un operando durante la programación.

#### Procedimiento básico

1. Seleccione el operando en un bloque abierto.
2. Elija el comando de menú **Edición > Ir a > Punto de aplicación**.  
A continuación aparece un cuadro de diálogo que contiene una lista con los puntos de aplicación del operando en el programa.
3. Seleccione la opción "Acceso solapado a áreas de memoria" si desea visualizar también los puntos de aplicación de los operandos cuyas direcciones o áreas de direccionamiento solapan las direcciones o las áreas de direccionamiento del operando llamado. A la tabla se le añade la columna "Operando".
4. Seleccione un punto de aplicación en la lista y haga clic en el botón "Ir a".

#### Lista de puntos de aplicación

La lista de puntos de aplicación del cuadro de diálogo contiene las siguientes indicaciones:

- el bloque en el que se está utilizando el operando
- el símbolo del bloque (si consta)
- los detalles, es decir, información relativa al lenguaje de creación del bloque o a la fuente (SCL) del punto de aplicación y, en ocasiones, información específica del lenguaje.
- tipo de acceso al operando: de lectura (R), de escritura (W), de lectura y escritura (RW), no determinable (?)
- lenguaje del bloque

Se puede filtrar la visualización de los puntos de aplicación y visualizar, por ejemplo, sólo los accesos de escritura en un operando. Encontrará más información acerca de las posibilidades de introducción y visualización en la ayuda en pantalla relativa a este cuadro de diálogo.

---

#### Atención

Los datos de referencia sólo constan offline. Esta función trabaja, por lo tanto, en todo momento con las referencias cruzadas de los bloques offline (incluso si se llama la función en un bloque online).

---



### 6.5.6.2 Ejemplo para trabajar con los puntos de aplicación

Desea averiguar en qué puntos se establece la salida A1.0 (directa/indirecta). Como ejemplo se utilizará el siguiente código AWL en el bloque OB1:

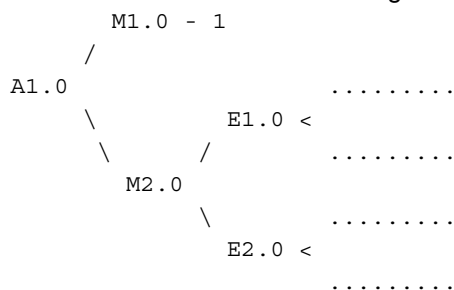
```
Segmento1: .....
U A 1.0 // en este ejemplo
= A 1.1 // no relevante
```

```
Segmento 2:
U M1.0
U M2.0
= A 1.0 // asignación
```

```
Segmento3:
//sólo línea de comentario
SET
= M1.0 // asignación
```

```
Segmento 4:
U E 1.0
U E 2.0
= M2.0 // asignación
```

Para A1.0 resulta entonces el siguiente esquema (árbol) de asignaciones:



Entonces proceda como sigue:

1. Posicione en el Editor de bloques en el OB 1 en A1.0 (NW 1, Anw 1).
2. Llame la opción "Punto de aplicación" a través de **Edición > Ir a > Punto de aplicación** o con el botón derecho del ratón.

En el cuadro de diálogo se mostrarán, entre otros, todas las asignaciones de A1.0:

|     |                 |      |       |    |   |     |
|-----|-----------------|------|-------|----|---|-----|
| OB1 | Cycle Execution | NW 2 | Anw 3 | /= | W | AWL |
| OB1 | Cycle Execution | NW 1 | Anw 1 | /U | R | AWL |

3. Por medio de "Ir a" del cuadro de diálogo de "NW 2 Anw 3" salte al editor:

```
Segmento 2:
U M1.0
U M2.0
= A 1.0
```

Deberán comprobarse tanto las asignaciones de M1.0 como las de M2.0. Por lo tanto, posicione en primer lugar en M1.0.

4. A través de **Edición > Ir a > Punto de aplicación** o con el botón derecho del ratón, ejecute la opción "Punto de aplicación". En el cuadro de diálogo se mostrarán, entre otros, todas las asignaciones de M1.0:

|     |                 |      |       |    |   |     |
|-----|-----------------|------|-------|----|---|-----|
| OB1 | Cycle Execution | NW 3 | Anw 2 | /= | W | AWL |
| OB1 | Cycle Execution | NW 2 | Anw 1 | /U | R | AWL |

5. Salte por medio de "Ir a" a "NW 3 Anw 2" en el Editor de bloques.
6. En el Editor de bloques, en el segmento 3 se detecta que la ocupación de M1.0 no es relevante (ya que es siempre TRUE) y que, en su lugar, debería analizarse la ocupación de M2.0.
7. Sitúe en primer plano el cuadro de diálogo "Ir al punto de aplicación" que aún está abierto o llamar de la posición actual en el Editor de bloques la opción "Ir al punto de aplicación".
8. Salte por medio de "Ir a" (como en el punto 3) del cuadro de diálogo Punto de aplicación a "NW 2 Anw 3" en el Editor:

Segmento 2:

|   |       |
|---|-------|
| U | M1.0  |
| U | M2.0  |
| = | A 1.0 |

9. En el punto 4 y sucesivos se han comprobado las asignaciones de M1.0. Ahora deberán comprobarse todas las asignaciones (directas o indirectas) de M2.0. Por ello, posicione en el editor en M2.0 y llame la función "Ir al punto de aplicación". Entre otros se mostrarán todas las asignaciones de M2.0:

|     |                 |      |       |    |   |     |
|-----|-----------------|------|-------|----|---|-----|
| OB1 | Cycle Execution | NW 4 | Anw 3 | /= | W | AWL |
| OB1 | Cycle Execution | NW 2 | Anw 2 | /U | R | AWL |

10. Salte por medio de "Ir a" a "NW 4 Anw 3" en el Editor de bloques:

Segmento 4:

|   |       |
|---|-------|
| U | E 1.0 |
| U | E 2.0 |
| = | M2.0  |

11. Ahora deben comprobarse las asignaciones en E1.0 y E2.0. Esta comprobación ya no se explicará en este ejemplo, pues no difiere del procedimiento descrito anteriormente (punto 4 y ss.).

Al saltar alternativamente del Editor de bloques al cuadro de diálogo Puntos de aplicación (y viceversa), puede determinar y analizar los puntos relevantes de su programa.

### 6.5.6.3 Pasos para trabajar con datos de referencia

#### **Saltar de la lista de referencias cruzadas a la correspondiente parte del programa**

Proceda de la siguiente forma para saltar de la lista de referencias cruzadas a la correspondiente parte del programa:

1. Seleccione la línea del operando que desee.
2. Pulse el botón "Ir a punto de aplicación".

También puede ejecutar esta función con el comando de menú **Edición > Ir a > Punto de aplicación**.

Procedimiento alternativo:

1. Seleccione un operando en la lista de referencias cruzadas.
2. Haga clic en el botón derecho del ratón para visualizar un menú contextual.
3. Elija el comando de menú "Ir al punto de aplicación".

#### **Saltar de la estructura del programa a la correspondiente parte del programa**

Proceda de la siguiente forma para saltar de la estructura del programa a la correspondiente parte del programa:

1. Seleccione un bloque de la "Estructura del programa".
2. Pulse el botón derecho del ratón. Aparece un menú contextual.
3. Seleccione la entrada "Ir al bloque" para abrir el bloque usted mismo o seleccione la entrada "Ir a llamada" para abrir el bloque de nivel superior y posicionar en él sobre el acceso del bloque seleccionado.

La entrada "Ir a llamada" sólo se puede seleccionar si existe un bloque de nivel superior para el bloque seleccionado.

Los comandos que se pueden llamar a través del menú contextual también se encuentran disponibles en la barra de menús:

**Edición > Ir a > Bloque o**

**Edición > Ir a > Llamada**

### Indicación de las áreas de operandos que se solapan

Para poder visualizar referencias cruzadas de operandos cuyas áreas de direccionamiento se solapan, proceda de la siguiente manera:

1. Seleccione un operando en la lista de referencias cruzadas de los datos de referencia.
2. Pulse el botón derecho del ratón y seleccione en el menú contextual que aparece a continuación el comando **"Referencias cruzadas del operando"**.

En otra ventana se mostrarán después las referencias cruzadas de los operandos cuyas áreas de direccionamiento se solapan con los operandos seleccionados.

Proceda como sigue en el Editor de bloques:

1. Seleccione el operando en el área de instrucciones.
2. Elija el comando de menú Edición > Ir a > Punto de aplicación.
3. En el cuadro de diálogo "Ir a punto de aplicación", seleccione la opción "Acceso solapado a áreas de memoria".

## 6.6 Establecer coherencia del programa y fecha y hora como propiedad del bloque

### 6.6.1 Establecer coherencia del programa

#### Introducción

Si durante la creación del programa o después de ésta se adaptan o completan los interfaces o el código de ciertos bloques, podrían producirse incoherencias de programa entre los bloques invocantes y llamados, o en los bloques de referencia.

La función "Establecer coherencia del programa" ahorra una gran parte de este trabajo de corrección. Esta función acaba de forma automática con la mayoría de los conflictos de fecha y hora y de las incoherencias del programa. En los bloques en los que no se puedan eliminar automáticamente estas incoherencias, la función le muestra en el editor de bloques las posiciones que hay que modificar. Realice allí las modificaciones necesarias. Las incoherencias del programa se eliminan paso a paso y los bloques se compilan.

#### Establecer coherencia del programa

Al iniciar la comprobación de la coherencia del programa se comprueba la indicación de fecha y hora de los interfaces de los bloques, y los bloques en los que sea posible que se produzcan incoherencias se marcan.

1. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Establecer coherencia del programa**.  
STEP 7 Lite elimina automáticamente (siempre que sea posible) los conflictos de fecha y hora, así como las incoherencias del programa. A continuación se compilan los módulos. Si no se ha podido eliminar automáticamente la incoherencia en un bloque o los conflictos de fecha y hora, se genera un mensaje de error.  
Los bloques afectados aparecerán marcados en rojo y en negrita en la ventana del proyecto (= defectuoso).
2. En la ventana del proyecto, haga doble clic en el bloque marcado en rojo.  
El bloque se abrirá. Los errores aparecerán en la barra de resultados del editor de bloques.
3. Haga doble clic en una entrada de esta barra.  
Aparecerá la posición donde se encuentra el error.
4. Elimine todos los errores y aplique las modificaciones. Cierre el bloque. Repita el proceso en todos los bloques que presenten errores. Una vez eliminados todos los errores, el bloque correspondiente aparecerá en negrita en la ventana del proyecto para poder efectuar su control.
5. Guarde el proyecto.

#### Creación automática de DBs de instancia al establecer la coherencia del programa

Si carga en la PG un FB sin los DB de instancia correspondientes, así el bloque invocante de otro FB desde la CPU, al establecer la coherencia del programa se creará automáticamente un DB de instancia para el FB.

## 6.6.2 Fecha y hora y conflictos de fecha y hora

Los bloques contienen dos indicaciones de fecha y hora: una de la lógica o código y otra del interface. Dichas indicaciones de fecha y hora se visualizan en el diálogo de las propiedades del bloque. Mediante las indicaciones de fecha y hora se vigila que los programas STEP 7 sean coherentes.

STEP 7 Lite indica un conflicto de fecha y hora cuando al comparar las indicaciones de fecha y hora, se detecta una violación de las reglas. Pueden ocurrir los siguientes errores:

- El bloque llamado es más reciente que el bloque que lo llama (CALL).
- El bloque direccionado es más reciente que el bloque que lo utiliza. Ejemplos:
- Un UDT es más reciente que el bloque que lo utiliza, p. ej. un DB u otro UDT o un FC, FB, OB que utiliza el UDT en la tabla de declaración de variables.
- Un FB es más reciente que el DB de instancia correspondiente.
- En el FB1 hay un FB2 definido como multiinstancia y el FB2 es más reciente que el FB1.

---

### Nota

Aunque la relación de las indicaciones de fecha y hora de los interfaces sea correcta pueden surgir conflictos:

- La definición del interface del bloque direccionado no se corresponde con el interface utilizado en su punto de aplicación.

Estos problemas se denominan conflictos de interfaces y pueden aparecer al copiar bloques de distintos programas.

---

### 6.6.3 Indicación de fecha y hora de bloques lógicos

#### Indicación de fecha y hora del código del programa

Aquí se introduce la fecha y hora de creación del bloque. Dicha indicación se actualiza

- al cambiar la lógica del programa
- al cambiar la descripción del interface
- al cambiar el comentario
- al cambiar las propiedades del bloque

#### Indicación de fecha y hora del interface

Esta indicación de fecha y hora se actualiza

- al cambiar la descripción del interface (cambio de tipos de datos o de valores iniciales, nuevos parámetros)

La indicación de fecha y hora no se actualiza

- al cambiar los símbolos
- al cambiar los comentarios en la tabla de declaración de variables
- al efectuarse cambios en el área TEMP

#### Reglas para las llamadas de bloques

- La indicación de fecha y hora del interface del bloque llamado debe ser anterior a la indicación de fecha y hora de la lógica del bloque invocante.
- Cambie el interface de un bloque sólo cuando no esté abierto ningún otro bloque que lo llame. Si los bloques invocantes se guardan posteriormente al bloque modificado, no reconocerán la incoherencia en la indicación de fecha y hora.

#### Procedimiento al presentarse conflictos de fecha y hora

Al abrir el bloque invocante se visualiza un conflicto de fecha y hora. Después de modificarse un interface de una FC o de un FB, todas las llamadas a dichos bloques se representarán en rojo en los bloques invocantes.

Si se cambia el interface de un bloque, será preciso adaptar todos los bloques que lo llamen.

Después de cambiar un interface FB, se deberán actualizar todas las definiciones existentes de multiinstancias, así como los bloques de datos de instancia.

## 6.6.4 Indicación de fecha y hora de bloques de datos globales

### Indicación de fecha y hora de la lógica

Esta indicación de fecha y hora se actualiza

- al crear por primera vez,
- al efectuarse cambios en la vista "Declaración" o en la vista "Datos" del bloque.

### Indicación de fecha y hora del interface

Esta indicación se actualiza

- al efectuarse cambios de la descripción del interface en la vista "Declaración" (cambio de tipos de datos o de valores iniciales, nuevos parámetros)

## 6.6.5 Indicación de fecha y hora de bloques de datos de instancia

Los bloques de datos de instancia permiten almacenar los parámetros formales y los datos estáticos de los bloques de función.

### Indicación de fecha y hora de la lógica

Aquí se introduce la fecha y hora de creación del bloque de datos de instancia. Dicha indicación se actualiza al introducirse valores actuales en la vista "Datos" del bloque de datos de instancia. El usuario no puede cambiar la estructura de un bloque de datos de instancia, puesto que dicha estructura se deriva del bloque de función (FB) asignado o del bloque de función de sistema (SFB).

### Indicación de fecha y hora del interface

Al crearse un bloque de datos de instancia se introduce la indicación de fecha y hora del FB o SFB asignado.

## Reglas para abrir bloques sin que se presenten conflictos

Deben concordar las indicaciones de fecha y hora del interface del FB o SFB y del bloque de datos de instancia asignado.

## Procedimiento al presentarse conflictos de fecha y hora

Al cambiarse el interface de un FB se actualiza la indicación de fecha y hora del interface del FB. Al abrirse un bloque de datos de instancia asignado se visualizará un conflicto de fecha y hora, puesto que la indicación de fecha y hora del bloque de datos de instancia ya no concuerda con la del FB. En el área de declaración del DB se representará el interface con los símbolos generados por el compilador (pseudosímbolos). En este caso, el bloque de datos de instancia sólo se podrá visualizar.

Para solucionar este conflicto es preciso volver a crear un DB de instancia asignado al FB modificado.



### 6.6.6 Indicación de fecha y hora de UDTs y DBs derivados de UDTs

Por ejemplo, un tipo de datos definido por el usuario (UDT) se puede utilizar para generar varios bloques de datos de la misma estructura.

#### Indicación de fecha y hora de la lógica

Esta indicación se actualiza cada vez que se realice un cambio.

#### Indicación de fecha y hora del interface

Esta indicación se actualiza al cambiar la descripción del interface (cambio de tipos de datos o de valores iniciales, nuevos parámetros).

#### Reglas para abrir bloques sin que se presenten conflictos

- La indicación de fecha y hora del interface del tipo de datos de usuario (UDT) debe ser anterior a la de los bloques lógicos donde se utiliza dicho UDT.
- La indicación de fecha y hora del interface del tipo de datos de usuario (UDT) debe ser idéntica a la de un DB derivado de un UDT.
- La indicación de fecha y hora del interface del tipo de datos de usuario (UDT) debe ser anterior a la de un UDT subordinado.

#### Procedimiento al presentarse conflictos de fecha y hora

Si se modifica una definición de un UDT utilizada en un DB, una FC, un FB o en una definición de UDT diferente, STEP 7 Lite visualizará un conflicto de fecha y hora al abrirse dicho bloque.

El componente UDT se representa en forma de estructura. Todos los nombres de variables se sobrescriben con valores predeterminados por el sistema.

## 6.6.7 Evitar errores al llamar bloques

### STEP 7 Lite sobrescribe los datos en el registro DB.

STEP 7 Lite modifica los registros de las CPUs S7-300 en diferentes operaciones. Por ejemplo, el contenido de los registros DB y DI se intercambia al efectuar la llamada de un FB. De esta manera es posible abrir el DB de instancia del FB llamado sin perder la dirección del DB de instancia anterior.

Si se trabaja con direccionamiento absoluto, pueden producirse errores al acceder a los datos memorizados en los registros: en algunos casos se podrían sobrescribir las direcciones contenidas en los registros AR1 (registro de direcciones 1) y en el registro DB, lo que podría provocar el que se leyera o escribiera en direcciones erróneas.



#### Peligro

Peligro de daños materiales o personales al utilizar:

1. CALL FC, CALL FB, CALL multiinstancia
2. Accesos a DBs con la dirección completa (p. ej., DB20.DBW10)
3. Acceso a variables de un tipo de datos compuesto

Podría cambiar el contenido del registro DB (DB y DI), del registro de direcciones (AR1, AR2) y de los acumuladores (ACU1, AC2).

Además, al efectuarse las llamadas CALL FB/FC tampoco se puede utilizar el resultado lógico (RLO) como parámetro adicional (implícito).

Si se utilizan las posibilidades de programación anteriores, el usuario deberá tomar las precauciones necesarias para restablecer los contenidos y así evitar fallos.

---

### Memorizar datos correctos

Para la memorización puede resultar problemático utilizar el contenido del registro DB si se accede a los datos utilizando el formato abreviado de las direcciones absolutas. Por ejemplo, si se presupone que el DB20 está abierto (y su número está memorizado en el registro del DB), entonces se indicará DBX0.2 para acceder a los datos memorizados en el bit 2 del byte 0 del DB, cuya dirección esté depositada en el registro DB (o sea, DB20). Si el registro DB contiene, no obstante, otro número de DB, entonces se accederá erróneamente a otros datos.

Para evitar errores que se producen al acceder a datos del registro DB dirija los datos:

- utilizando direccionamiento simbólico, o bien
- utilizando la dirección absoluta completa (p. ej., DB20.DBX0.2)

Con cualquiera de estos métodos de direccionamiento, STEP 7 Lite abrirá automáticamente el DB correcto. Si el registro AR1 se utiliza para direccionamiento indirecto, se ha de cargar siempre la dirección directa en AR1.

## Situaciones en las que se modifican registros

La manipulación de los registros de direcciones para fines de direccionamiento indirecto sólo es importante en AWL. En efecto, los otros lenguajes de programación no ofrecen prestaciones de acceso indirecto a los registros de direcciones.

En todos los lenguajes de programación es necesario que el compilador adapte el registro DB a fin de garantizar una transferencia correcta de parámetros al efectuar cualquier llamada a un bloque.

El contenido del registro de direcciones AR1 y del registro DB del bloque invocante se sobrescribe cuando se presentan las situaciones siguientes:

| Situación  | Explicación  |
|--|--|
| En parámetros actuales procedentes de un DB                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez que se ha asignado a un bloque un parámetro actual almacenado en un DB (p. ej., DB20.DBX0.2), STEP 7 Lite abre dicho DB (DB20) y adapta el contenido del registro DB. Tras la llamada al bloque, el programa trabaja con el DB adaptado.</li> </ul>   |
| Al llamar a bloques si se utilizan tipos de datos compuestos | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tras la llamada a un bloque desde una FC que transfiere a dicho bloque invocante un componente de un parámetro formal con formato de datos compuesto (String, Array, Struct o UDT) se modifica el contenido de AR1 y del registro DB del bloque invocante.</li> <li>Esto mismo es aplicable a la llamada desde un FB siempre que el parámetro esté situado dentro del área var_in_out del bloque invocante.</li> </ul>  |
| Al acceder a componentes de tipo de datos compuesto          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando un FB accede a un componente de un parámetro formal que tiene como formato un tipo de datos compuesto en el área var_in_out (String, Array, Struct o UDT), STEP 7 Lite utiliza el registro de direcciones AR1 y el registro DB. Como consecuencia se modifican los contenidos de ambos registros.</li> <li>Cuando un FC accede a un componente de un parámetro formal que tiene como formato un tipo de datos compuesto (String, Array, Struct o UDT), STEP 7 Lite utiliza el registro de direcciones AR1 y el registro DB. Como consecuencia se modifican los contenidos de ambos registros.</li> </ul> |

### Nota

- Cuando se llama un FB desde un bloque de la versión 1 no se transfiere correctamente el parámetro actual del primer parámetro booleano in o in\_out cuando la instrucción previa a la llamada no limita el RLO. En este caso se combina con el RLO pendiente.
- Al llamar a un FB (normal o multiinstancia) se sobrescribe el registro de direcciones AR2.
- Si dentro de un FB se modifica el registro de direcciones AR2, no se garantiza una ejecución correcta del FB.
- Si a un parámetro ANY no se le transfiere la dirección absoluta completa del DB, el puntero ANY no contendrá el número del DB abierto sino un 0.

### 6.6.8 Indicaciones para modificar el contenido de los registros

Si va a programar como se describe a continuación y al mismo tiempo pretende utilizar los registros y acumuladores mencionados, debe procurar restablecer el contenido de dichos registros y acumuladores para impedir un funcionamiento incorrecto.

Si utiliza las construcciones siguientes, puede ocurrir que se altere el contenido del **registro DB** y del **registro de direccionamiento AR1**:

- acceso explícito al DB (p. ej. DB20.DBW10) como parámetro actual para FC
- CALL FB y CALL multiinstancia
- componente de estructura de un parámetro formal como operando de un FC o FB
- componente de estructura de un parámetro formal como parámetro actual para FC o FB

En las llamadas CALL FB, CALL FC, CALL multiinstancia no se debe utilizar el RLO o **ACU1** y **ACU2** como parámetros adicionales (implícitos).

El **registro DI** y el **registro de direccionamiento AR2** son utilizados por el sistema para la llamada del FB y la llamada multiinstancia, por lo que no deben ser modificados en los FBs.

El **registro de direccionamiento AR1** lo utiliza una parte de los bloques estándar cargables.

La instrucción "L P#nombre del parámetro" carga en un FB el offsET de la dirección del parámetro indicado relativo al **registro de direccionamiento AR2**. Para determinar en los FBs multiinstancia el offsET absoluto en el bloque de datos de instancia, es preciso sumar a este valor el puntero intraárea (sólo la dirección) del registro AR2.

Para más información sobre los registros de la CPU consulte la Ayuda del lenguaje de programación correspondiente (KOP/FUP/AWL).

## 7 Establecer enlaces online y ajustar la CPU

### 7.1 Establecer enlaces online

Un enlace online entre la PG o el PC y la CPU se requiere para cargar programas de usuario y bloques y para cargar bloques de la CPU en la PG o el PC, así como para las siguientes actividades:

- Comprobar programas de usuario
- Visualizar y cambiar el estado operativo de la CPU
- Visualizar y ajustar la fecha y la hora de la CPU
- Visualizar el estado de los módulos
- Comparar bloques online/offline
- Diagnosticar el hardware

Para poder establecer un enlace online, la PG o el PC y la CPU deberán estar comunicados mediante un interface MPI (interface multipunto).

Si se accede a dos programas (p. ej. a dos PG/PC o a una PG/PC con STEP 7 Lite y STEP 7) en la misma CPU, en ciertos casos deberá actualizar la información online con "F5".

#### STEP 7 Lite inmediatamente "Online"

Después del inicio, STEP 7 Lite intentará inmediatamente establecer un enlace a la CPU.

Si no se puede alcanzar **ninguna** CPU, STEP 7 Lite se mantiene offline. Incluso si vuelve a iniciar STEP 7 Lite, no se establecerá ningún enlace online. En tal caso deberá resolver el problema que impide establecer el enlace online y haga clic en el botón "Online/Offline".

Si no se establece un enlace online, no se visualizarán los símbolos de sincronización en la ventana del proyecto, y no se podrá seleccionar el panel de operación de la CPU ni abrir la vista de la CPU en la ventana del proyecto.

#### Conmutar entre online y offline

En la barra de herramientas (y en el menú) encontrará el botón "Online/Offline" que le permitirá establecer o deshacer un enlace con la CPU. El botón se representa pulsado cuando se ha establecido un enlace y se visualizará sin pulsar cuando no se ha establecido ninguna conexión. Si se puede establecer un enlace online, las ventanas desactivadas volverán a estar disponibles para la selección y se mostrarán los símbolos de sincronización. En la barra de título del panel de mandos de la CPU aparece la dirección MPI de la CPU entre corchetes.

### **7.1.1 Protección con contraseña para acceder a sistemas de destino**

Con la protección de contraseña es posible

- proteger el programa de usuario en la CPU y sus datos contra cambios no deseados (protección contra escritura).
- preservar el know how contenido en su programa de usuario (protección contra lectura).
- impedir funciones online que pudieran perturbar el proceso.

Un módulo sólo se podrá proteger con contraseña si aquel asiste dicha función.

#### **Establecer la protección con contraseña**

Si desea proteger un módulo con una contraseña deberá definir el nivel de protección y la contraseña en la parametrización de la CPU y cargar luego ésta última en la CPU.

Para poder parametrizar la CPU adecuadamente, en la ventana de proyecto haga doble clic en "Hardware" y después en el slot 2 de la CPU. El nivel de protección y la contraseña se parametrizan en el apartado "Protección".

#### **Petición de contraseña en funcionamiento**

Si la contraseña se requiere para poder ejecutar una función online, se visualizará el cuadro de diálogo "Introducir contraseña". Introduciendo la contraseña debida se obtiene un permiso de acceso a los módulos para los cuales se ha definido un nivel de protección en la parametrización. Ello le permitirá establecer enlaces online con el módulo protegido y ejecutar las funciones online que corresponden al nivel de protección.

También puede introducir la contraseña por medio del panel de operación ampliado de la CPU (a continuación, haga clic en el botón "Darse de alta"). Asimismo, el panel de mandos ampliado de la CPU también le permite volver a darse de baja a través de la conexión online validada con la contraseña. Sólo será posible recuperar el acceso introduciendo de nuevo una contraseña.

## 7.2 Visualizar y cambiar el estado operativo

### 7.2.1 Visualizar y cambiar el estado operativo

Utilizando esta función puede cambiar la CPU nuevamente al estado operativo "RUN" tras haber corregido un error.

#### Visualizar el estado operativo en el panel de operación de la CPU

Es necesario que se haya establecido una conexión online con la CPU.

En caso de que el panel de mandos de la CPU no esté abierto, haga clic en la flecha doble "Operar online CPU" en la ventana del proyecto.

Si la flecha doble apunta hacia abajo significa que la ventana están minimizada y que se puede abrir por medio de este icono.

El panel de mandos de la CPU mostrará el estado operativo actual, así como la posición actual del selector de modo en el módulo. Dependiendo de cómo se ejecute el selector del módulo de la CPU aparecerá como conmutador de llave, oscilante o giratorio. Ante usted aparece una figura de la parte frontal de la CPU.

#### Cambiar el estado operativo en el panel de operación de la CPU

Con los botones RUN y STOP puede cambiar el estado operativo del módulo de la CPU. Sólo estarán habilitados los botones que se puedan seleccionar en el estado operativo actual.

## 7.3 Visualizar y ajustar la fecha y la hora

Proceda como sigue:

1. Abra el panel de operación de la (operar CPU online).
2. Haga clic en la doble flecha hacia la derecha. Se abrirá la vista ampliada del panel de operación de la CPU. En el apartado "Ajustar la hora" se indica la hora de su PG o PC y la hora de la CPU.
  - Si desea que la CPU adopte la hora de la PG o del PC: Active la casilla de control "Adoptar del PG/PC" y haga clic después en el botón "Ajustar".
3. Si desea ajustar la hora independientemente de la PG o del PC: Desactive la casilla de control "Adoptar del PG/PC", edite la hora de la CPU y haga clic después en el botón "Ajustar".

---

#### Nota

En un módulo que no tenga integrado un reloj de tiempo real aparece como fecha 00.00.00 y como hora 00:00:00.

---

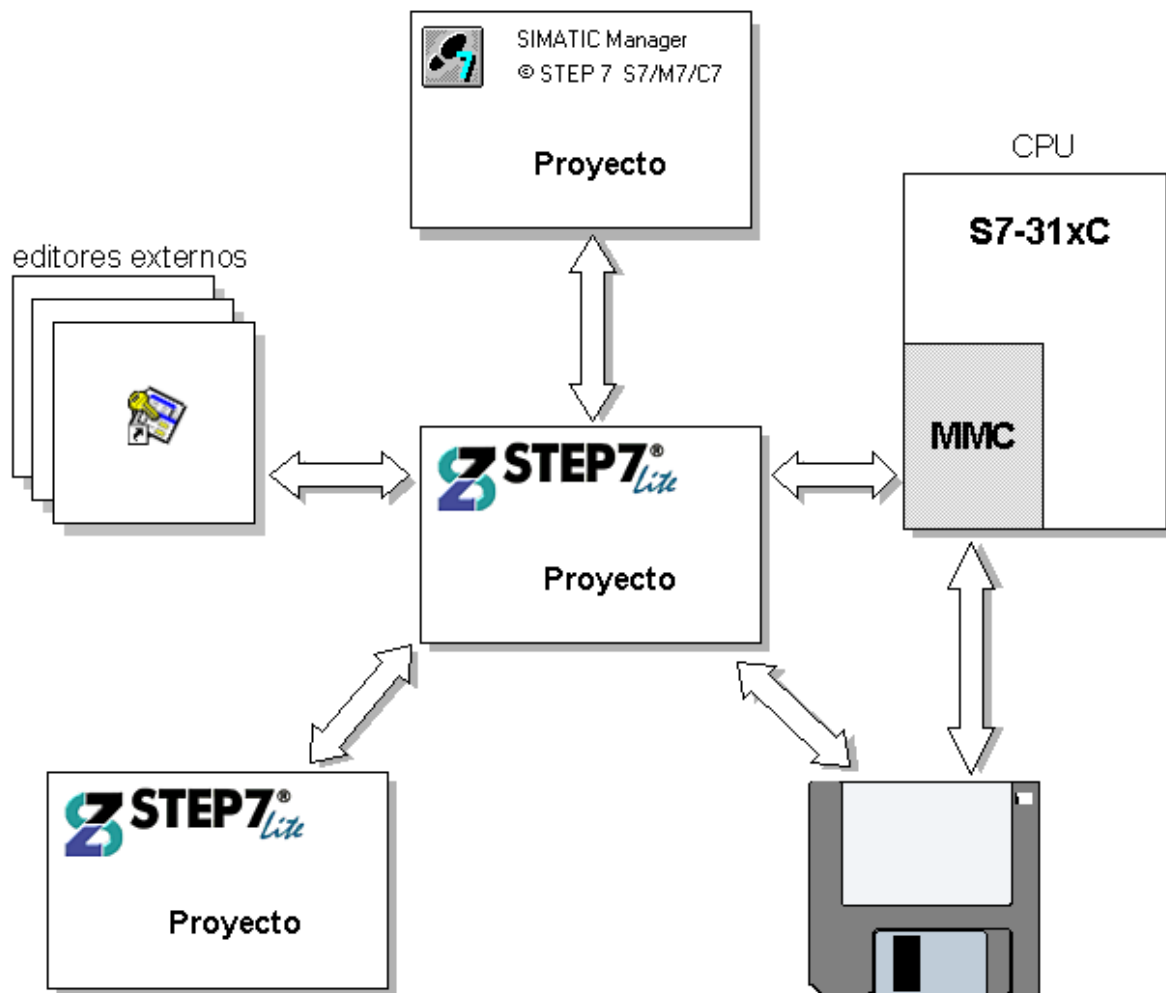




## 8 Importar, exportar, guardar como

### 8.1 Importar, exportar, guardar como

En la siguiente figura se muestran las fuentes y los destinos posibles de las funciones de importación/exportación y de las funciones de memoria de STEP 7 Lite.



## 8.2 Guardar proyectos en soportes de datos

Es posible guardar la totalidad de un proyecto generado con STEP 7 Lite en, por ejemplo, el disco duro o en un disquete.

Con el comando de menú **Archivo > Guardar** podrá guardar en el proyecto abierto originariamente todas las modificaciones realizadas en el proyecto.

Utilice el comando de menú **Archivo > Guardar como** para guardar el proyecto abierto con todas las modificaciones con un nuevo nombre y otra ruta u otro soporte de datos.

---

### Nota

Tenga en cuenta que el comando de menú **Edición > Aplicar** no guarda los contenidos del proyecto. El comando de menú **Edición > Aplicar** establece la coherencia de las vistas abiertas en STEP 7 Lite después de haber realizado modificaciones.

---

## 8.3 Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC)

Con STEP 7 Lite puede grabar los datos de su proyecto creado con STEP 7 Lite en la Micro Memory Card (MMC) SIMATIC de una CPU 31xC. Así podrá acceder a los datos del proyecto en unidades de programación en las que no se haya guardado el proyecto.

### Datos de proyecto que se pueden grabar en una MMC

En STEP 7 Lite puede grabar en una MMC los siguientes datos de proyecto en los siguientes formatos de archivo:

- la totalidad del proyecto como archivo \*.k7p
- ciertos bloques y la tabla de símbolos como "archivo de exportación S7Lite" (\*.k7e)
- todos los bloques del programa de usuario como archivo \*.awl
- la lista de símbolos como archivo \*.sdf

### Requisitos

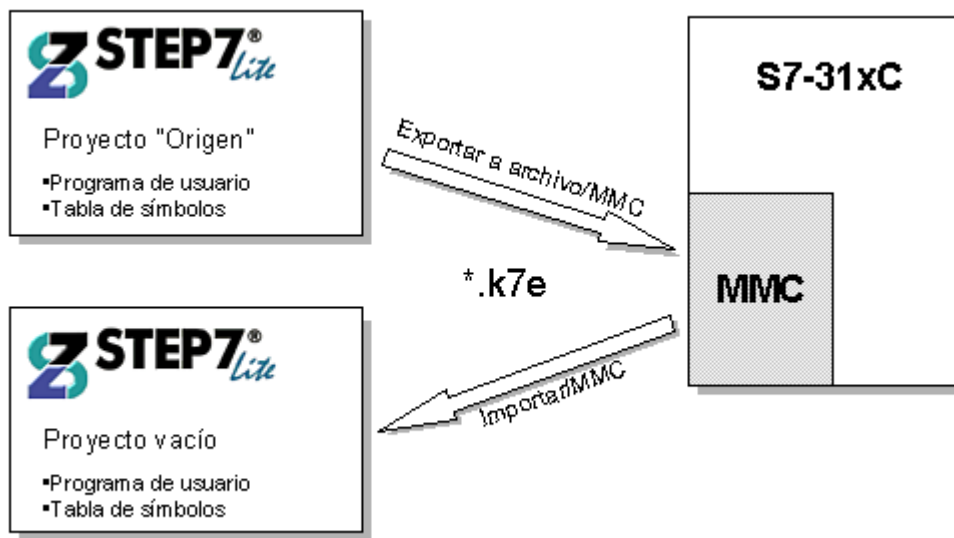
Para grabar los datos de proyecto en una MMC, ésta deberá estar insertada en el receptáculo de la CPU 31xC y tener una conexión online con ella.

El tamaño de la MMC deberá permitir que quepan los datos depositados.

### Procedimiento para guardar un proyecto completo

1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Guardar como**.
2. En el siguiente cuadro de diálogo, elija la ficha "Memory Card".
3. En el campo "Nombre del archivo" indique un nombre de archivo específico sin extensión.
4. Seleccione el tipo de archivo "Proyectos (\*.k7p)" en la lista desplegable "Tipo de proyecto".
5. Haga clic en el botón "Guardar".

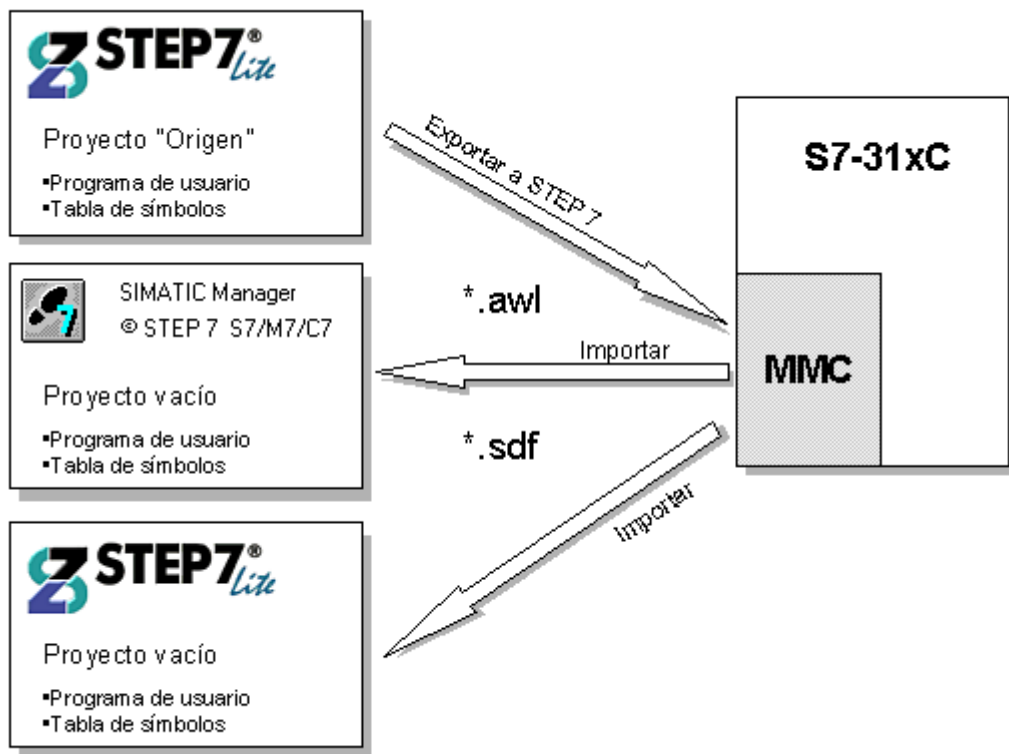
### Procedimiento para guardar bloques seleccionados y la tabla de símbolos como "Archivos de exportación S7Lite"



1. Seleccione el comando de menú **Archivo > Exportar > En archivo**.
2. En el siguiente cuadro de diálogo, elija la ficha "Memory Card".
3. Haga clic en el botón "Exportar".

## Procedimiento para guardar archivos \*.awl y \*.sdf

Si los datos de proyecto se guardan como archivos \*.awl y \*.sdf, las siguientes versiones de STEP 7 podrán importar estos datos de proyecto.



1. Marque el símbolo "Programa" o el símbolo "Tabla de símbolos" en la ventana del proyecto.  
(si desea exportar ambos elementos a la MMC, al marcar el segundo elemento mantenga presionada la tecla CTRL).
2. Seleccione el comando de menú Archivo > Exportar > Para STEP 7.
3. Seleccione la ficha "Memory Card".
4. Seleccione el nombre de los archivos de exportación sin extensión. Los nombres generados aparecerán con la ruta en el campo "Archivos generados:"
5. Haga clic en el botón "Exportar".

## 8.4 Utilizar una Micro Memory Card como soporte de datos

La Micro Memory Card (MMC) SIMATIC de una CPU 31xC se puede utilizar con STEP 7 Lite como si se tratara de un soporte de datos externos normal. Siempre que se utilice una MMC con capacidad suficiente, es posible guardar cualquier archivo visible en el explorador del sistema operativo. De este modo podrá ofrecer en su instalación denominaciones adicionales, instrucciones de servicio, descripciones de funciones etc. para otros trabajadores.

### Procedimiento: Transferir archivos a la MMC

1. Abra la vista "Memory Card" en el apartado "CPU online" de la ventana del proyecto.
2. Seleccione el comando de menú Archivo > Transferir archivos > A Memory Card.
3. En el diálogo de selección, desplácese hasta los archivos que desee guardar en la MMC (lista desplegable "Buscar en").
4. En dicha lista, seleccione los archivos que quiera guardar en la MMC.
5. Haga clic en el botón "Abrir".

### Procedimiento: Transferir archivos de la MMC al sistema de archivos

1. Abra la vista "Memory Card" en el apartado "CPU online" de la ventana del proyecto.
2. Seleccione el comando de menú Archivo > Transferir archivos > A PG.
3. En la ficha "Memory Card", seleccione los archivos que vaya a transferir a la PG.
4. Haga clic en el botón "Transferir".
5. En el siguiente cuadro de diálogo, seleccione la carpeta a la que desee transferir los archivos.
6. Haga clic en el botón "Aceptar".

## 8.5 Intercambiar datos de proyectos entre STEP 7 Lite y STEP 7

### Qué se puede exportar a STEP 7, qué se puede importar desde STEP 7

Los siguientes datos de proyectos se pueden intercambiar entre STEP 7 Lite y STEP 7:

- el programa completo como archivo \*.awl
- la totalidad de la tabla de símbolos como archivo \*.sdf.

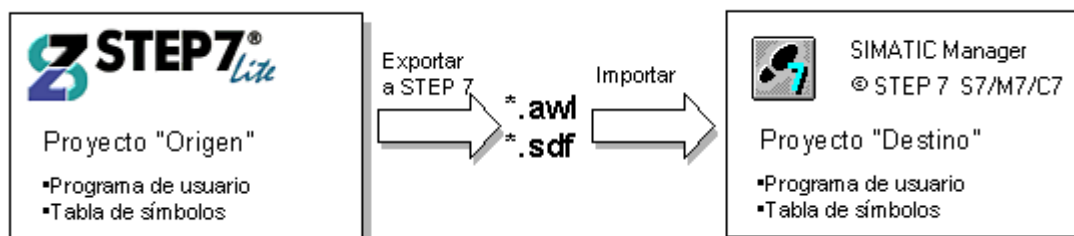
STEP 7 Lite exporta todos los bloques del programa o toda la tabla de símbolos. Cuando se importa desde STEP 7, se importan todos los bloques del archivo \*.awl y todos los símbolos del archivo \*.sdf.

### Requisitos

Para poder exportar e importar un programa o una tabla de símbolos, los objetos no pueden estar abiertos en STEP 7 Lite.

### Procedimiento para la exportación a STEP 7

Con STEP 7 Lite el programa de usuario completo se exporta como archivo \*.awl y la tabla de símbolos como archivo \*.sdf. A continuación deberá importar al proyecto de STEP 7 el archivo \*.awl con la función **Insertar > Fuente externa** y el archivo \*.sdf con la función **Tabla > Importar**.



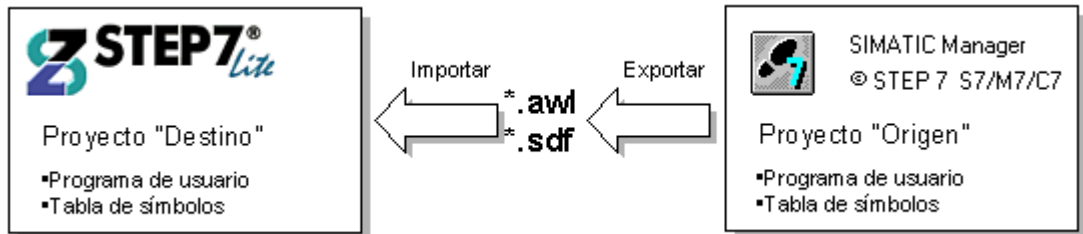
Para exportar a STEP 7, siga estos pasos:

1. Marque el símbolo "Programa" o el símbolo "Tabla de símbolos" en la ventana del proyecto.  
(si desea exportar ambos elementos, al marcar el segundo elemento mantenga presionada la tecla CTRL).
2. Seleccione el comando de menú Archivo > Exportar > Para STEP 7.
3. En el cuadro de diálogo visualizado a continuación, seleccione el directorio de destino.  
La forma en la que se realizará la exportación de los elementos seleccionados depende de la opción elegida ("Identificadores absolutos" o "Identificadores simbólicos").
4. Seleccione el nombre de los archivos de exportación sin extensión. Los nombres generados aparecerán con la ruta en el campo "Archivos generados:"
5. Haga clic en el botón "Exportar".
6. Puede consultar una descripción del proceso de importación a un proyecto de STEP 7 en la ayuda de STEP 7 (Temas "Insertar fuentes externas" e "Importar una tabla de símbolos").

## Procedimiento para la importación desde STEP 7

Con STEP 7, el programa de usuario completo o los bloques sueltos se exportan como archivo \*.awl con la función "Exportar fuente". Lo mismo sucede con la tabla de símbolos, que debe exportarse en STEP 7 con la función "Tabla > Exportar" como archivo \*.sdf.

A continuación, deberá importar el archivo \*.awl y el archivo \*.sdf en STEP 7 Lite.



Para importar desde STEP 7, siga estos pasos:

1. En STEP 7, exporte las fuentes y la tabla de símbolos. En la ayuda de STEP 7 encontrará una descripción sobre cómo exportar las fuentes de STEP 7 y una tabla de símbolos de STEP 7 (temas "Exportar fuentes" y "Exportar una tabla de símbolos").
2. Seleccione el comando de menú **Archivo > Importar** de STEP 7 Lite.
3. En el cuadro de diálogo que aparecerá a continuación, seleccione el directorio fuente y los archivos \*.awl y \*.sdf correspondientes.
4. En la casilla de opción "Sobrescribir objetos", determine si se deben sobrescribir los bloques ya existentes o no.
5. Haga clic en el botón "Importar" (en el siguiente cuadro de diálogo aparecerá una lista con los fallos que pueden surgir durante la importación).

### Nota

También puede importar datos de proyecto desde STEP 5. Utilice para ello el convertidor suministrado con STEP 7 "Convertir archivo S5" y su correspondiente ayuda en pantalla.

Una vez realizada la conversión, prosiga con el paso 2 tal y como se indica arriba. Debe elegir para la importación los archivos creados por el convertidor <Nombre>AC.AWL y <Nombre>S7.SEQ.

## 8.6 Exportar datos del proyecto para editores externos

### 8.6.1 Formato de datos para importar/exportar una tabla de símbolos

Se puede importar/exportar el formato de archivo System Data Format (SDF) desde/hacia la tabla de símbolos:

- Los archivos SDF se pueden abrir, editar y guardar de nuevo en Microsoft Excel.
  - Para la importación y exportación de datos de la aplicación Access de Microsoft utilice el formato SDF.
  - En ACCESS, elija el formato de datos "Texto (con carácter separador)".
  - Utilice las comillas (") como carácter separador de textos.
  - Utilice la coma (,) como carácter separador de campos.

#### System Data Format (SDF)

|                  |  |
|------------------|--|
| Tipo de archivo: | *.SDF  |
| Estructura:      | Cadena de caracteres entre comillas, secciones separadas por comas   |
| Ejemplo:         | "verde_fase_peat", "T 2", "TIMER", "Duración de la fase verde para peatones"<br>"rojo_peat", "A 0.0", "BOOL", "Rojo para peatones" |

Para abrir un archivo SDF desde Microsoft Access, seleccione el formato de archivo "Texto (con caracteres de separación)". Introduzca las comillas como carácter separador de textos ("), y la coma (,) como carácter separador de campos.

### 8.6.2 Gestionar textos en varios idiomas

STEP 7 Lite ofrece la posibilidad de exportar, traducir, volver a importar y ver en el idioma traducido los textos monolingües guardados en un proyecto.

Los siguientes tipos de textos se pueden gestionar en varios idiomas:

- Títulos y comentarios
  - Títulos y comentarios de equipos y módulos
  - Títulos de categorías
  - Títulos y comentarios de bloques
  - Títulos y comentarios de segmentos
  - Comentarios de líneas de programas AWL y tablas de variables
  - Comentarios de tablas de símbolos, tablas de declaración de variables, tipos de datos de usuario y bloques de datos
- Textos de visualización (no con STEP 7 Lite)
  - Textos de mensajes
  - Librerías de textos del sistema



## Exportar

La exportación se realiza para todos los tipos de textos que hay por debajo del objeto seleccionado. Para cada tipo de texto se genera un archivo de exportación. Éste contiene una columna para el idioma de origen y otra para el de destino. Los textos del idioma de origen no deben modificarse.

## Importar

Al importar se traspasa al proyecto seleccionado el contenido de las columnas para el idioma de destino (columna derecha). Al hacerlo sólo se toman los textos para los que en la columna del idioma de origen se detecta una concordancia con un texto existente.

## Cambiar de idioma

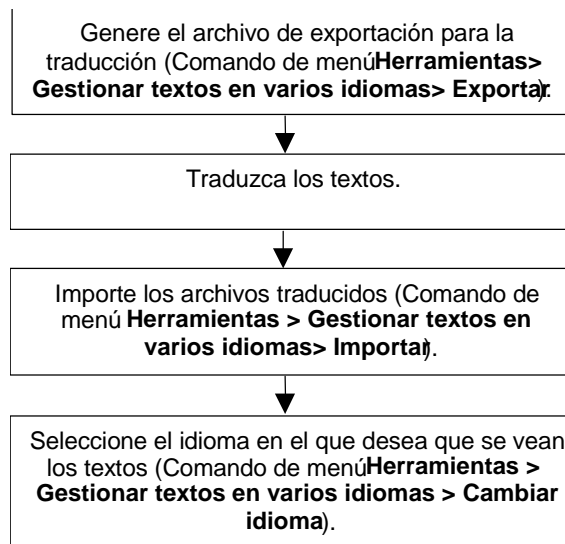
Al cambiar de idioma se pueden seleccionar todos los idiomas que se indicaron al importar en el proyecto seleccionado.

## Borrar idioma

Al borrar un idioma se borran todos los textos de este idioma de la gestión de datos interna.

En su proyecto siempre debería existir un idioma de referencia. Este podría ser, por ejemplo, el idioma de su país. Este idioma no se debería borrar. Al exportar e importar deberá ajustar siempre este idioma de referencia como idioma de origen. El idioma de destino podrá ajustarlo a su elección.

## Procedimiento básico



### 8.6.2.1 Tipos de textos gestionados en varios idiomas

Al exportar se crea un archivo propio para cada tipo de texto. Este archivo tendrá como nombre el tipo de texto y como extensión, el formato de exportación (Tipo\_de\_texto.Formato: p. ej.: SymbolComment.CSV). Los archivos que no cumplan esta convención de denominación no se pueden indicar como origen o destino.

Los textos traducibles dentro de un proyecto se dividen en los siguientes tipos de texto:

| Tipo de texto    | Significado  |
|------------------|--|
| HardwareTitle    | Títulos de equipos y módulos   |
| HardwareComment  | Comentario sobre equipos y módulos   |
| CategoryTitle    | Título de la categoría   |
| VariableComment  | Líneas de comentario en las tablas de declaración de variables   |
| BlockTitle       | Título de bloque   |
| BlockComment     | Comentario de bloque   |
| NetworkTitle     | Título de segmento   |
| NetworkComment   | Comentario de segmento   |
| LineComment      | Comentario de línea en AWL   |
| InterfaceComment | Comentario de Var_Section (tabla de declaración en bloques lógicos)<br>Comentario UDT (tipos de datos de usuario)<br>Comentario de bloque de datos |
| SymbolComment    | Comentario de símbolo  |

### 8.6.2.2 Estructura del archivo de exportación

La estructura del archivo de exportación es la siguiente:

Ejemplo:

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| \$ _Languages                              |                   |  |
| 7(1) Español (Deutschland)                 | 9(1) Inglés (USA) |  |
| \$ _Typ(SymbolComment)                     |                   |  |
| Primera secuencia de caracteres a traducir | Traducción        |  |
| Segunda secuencia de caracteres a traducir | Traducción        |  |
|  |                   |  |

Idioma de origen

Idioma de destino

Como norma general:

1. No se deberá modificar, sobrescribir ni borrar:
  - los campos precedidos de "\$\_" (se trata de palabras clave)
  - los números para el idioma (en el ejemplo superior 7(1) indica el idioma de origen alemán (Alemania) y 9(1) el idioma de destino inglés)
2. En el archivo los textos son siempre de un solo tipo. En el ejemplo el tipo de texto es comentario de símbolo (\$\_Typ(SymbolComment)). Las reglas para el traductor que trabaje con este archivo están en el texto introductorio del archivo de exportación.
3. La información adicional sobre los textos o comentarios siempre deben estar delante de la definición del tipo (\$\_Typ...) o detrás de la última columna.

---

#### Nota

Si la columna del idioma de destino aparece sobrescrita con "\$\_Undefined", es porque al exportar no se indicó ningún idioma de destino. Para tener una mejor visión general, puede sustituir este texto con el idioma de destino, p. ej., "Inglés". Al importar deberá tener en cuenta el idioma de destino propuesto y, en caso necesario, seleccionarlo de nuevo.

---

### Formato del archivo de exportación

Los archivos de exportación tienen el formato CSV. Para editarlos con Excel hay que tener en cuenta que EXCEL sólo abre los archivos CSV correctamente desde el cuadro de diálogo Abrir. **Si se abre un archivo CSV haciendo doble clic en él desde el Explorador, lo más normal es que el archivo quede inutilizable.** El siguiente procedimiento facilitará el trabajo con EXCEL:

1. Abra los archivos de exportación con EXCEL
2. Guarde los archivos como archivos XLS
3. Traduzca los textos en los archivos XLS
4. Guarde los archivos XLS con EXCEL en formato CSV.

---

#### Atención

¡No se debe cambiar el nombre de los archivos de exportación!

---

### 8.6.2.3 Pasos para gestionar textos en varios idiomas

#### Exportar textos gestionados en varios idiomas

##### Requisitos

No debe haber ningún archivo de exportación abierto.

##### Procedimiento

1. Seleccione el comando de menú Herramientas > Gestionar textos en varios idiomas > Exportar.
2. En el cuadro de diálogo "Exportar" seleccione los idiomas de origen y de destino y los tipos de texto

Consejo 1: Como norma general, seleccione todos los tipos de texto. Para traducciones posteriores (p. ej., de comentarios modificados) seleccione sólo los tipos de texto relevantes.

Consejo 2: Si desea traducir el proyecto a **varios idiomas**: Deje vacío el campo del idioma de destino. En el archivo de exportación se indicará "\$\_Undefined" para el idioma de destino. Copie el archivo para varios traductores y cambie en cada uno el texto "\$\_Undefined" por el idioma de la traducción. Al importar los archivos traducidos deberá seleccionar expresamente el idioma de destino.

3. En caso de que ya hubiera archivos de exportación (destino de la exportación), puede seleccionar en el cuadro de diálogo que se abrirá a continuación si quiere ampliarlo o sobrescribirlo.  
Al ampliar se conserva el texto ya traducido y se añaden los nuevos textos (que aún están por traducir).
4. Cierre el cuadro de diálogo con "Aceptar" y envíe los archivos de texto generados a los traductores.

#### Traducir textos gestionados en varios idiomas

Si los archivos de exportación se van a procesar con MS-Excel, hay que abrirlos con el comando de menú **Archivo > Abrir** de MS-Excel, y no haciendo doble clic en el archivo de exportación (en formato CSV), ya que, de lo contrario, el archivo no se abriría correctamente.

- Traduzca los textos en la segunda columna bajo la palabra clave "\$\_Typ(...)".

---

##### Atención

Tenga en cuenta que EXCEL interpreta determinados caracteres como fórmulas y, por eso, cambia el idioma de origen al guardar. En este caso no se importarán los textos traducidos.

---

### Importar textos gestionados en varios idiomas

1. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Gestionar textos en varios idiomas > Importar**.
2. En el cuadro de diálogo "Importar" indique el origen de la importación y el formato  
Si al exportar no se indicó ningún idioma de destino, un cuadro de diálogo le pedirá que seleccione el idioma de destino.
3. Cierre el cuadro de diálogo con "Aceptar".
4. Evalúe el informe de los errores aparecidos.

### Selección del idioma

1. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Gestionar textos en varios idiomas > Cambiar de idioma**.
2. En el cuadro de diálogo Cambiar idioma que se abrirá, seleccione el idioma deseado para los tipos de texto.
3. Cierre el cuadro de diálogo con "Aceptar".

### Borrar un idioma

1. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Gestionar textos en varios idiomas > Borrar idioma**.
2. En el cuadro de diálogo que se abrirá, seleccione el idioma deseado e indique si también desea borrar el título y los comentarios.
3. Cierre el cuadro de diálogo con "Aceptar".

## 8.6.2.4 Consejos para la traducción

### Optimización de la plantilla para la traducción

El material lingüístico original se puede depurar para la traducción unificando términos o expresiones diferentes.

### Ejemplo

Antes de la depuración (archivo de exportación):

|                            |                   |  |
|----------------------------|-------------------|--|
| \$ _Languages              |                   |  |
| 7(1) Español (Deutschland) | 7(1) Inglés (USA) |  |
| \$ _Typ(SymbolComment)     |                   |  |
| Habilitar Auto             |                   |  |
| Habilitación automática    |                   |  |
| Habil. autom.              |                   |  |

Idioma de origen

Idioma de destino

Unificación como una sola expresión:

|                         |                         |  |
|-------------------------|-------------------------|--|
| \$ _Languages           |                         |  |
| 7(1) Español            | 7(1) Español            |  |
| \$ _Typ(SymbolComment)  |                         |  |
| Habilitar Auto          | Habilitación automática |  |
| Habilitación automática | Habilitación automática |  |
| Habil. autom.           | Habilitación automática |  |

Idioma de origen

Idioma de destino

Después de la depuración (es decir, después de importar y exportar):

|                         |                         |  |
|-------------------------|-------------------------|--|
| \$ _Languages           |                         |  |
| 7(1) Español            | 7(1) Español            |  |
| \$ _Typ(SymbolComment)  |                         |  |
| Habilitación automática | Habilitación automática |  |
|                         |                         |  |
|                         |                         |  |

Idioma de origen

Idioma de destino

## Optimización del proceso de traducción

En los proyectos en los que la estructura y los textos sean parecidos a un proyecto anterior, se puede optimizar el proceso de traducción.

Sobre todo en los proyectos que se han creado copiándolos y adaptándolos es recomendable seguir el proceso descrito a continuación.

## Requisitos

Que exista un destino para la exportación (archivos CSV) ya traducido.

## Procedimiento

1. Copie los archivos de exportación en el directorio del proyecto nuevo que se va a traducir.
2. Abra el nuevo proyecto y exporte los textos (comando de menú **Herramientas > Gestionar textos en varios idiomas > Exportar**).  
Puesto que ya existe el destino de la exportación, se le preguntará si desea ampliarlo o sobrescribirlo.
3. Haga clic en el botón "Ampliar".
4. Mande a traducir los archivos de exportación (sólo habrá que traducir los textos nuevos).
5. A continuación, importe los archivos traducidos.





## **9 Cargar en la CPU y en la PG**

### **9.1 Cargar en la CPU desde la PG**

#### **9.1.1 Requisitos para cargar**

##### **Requisitos para cargar en la CPU**

- Haber establecido un enlace entre la PG y la CPU a través del interface MPI.
- Poder acceder a la CPU.
- El programa que se desea cargar se deberá haber compilado sin errores.
- La CPU se tiene que encontrar en un estado operativo en el que se pueda realizar la carga (STOP o RUN-P).  
No obstante, si se carga en modo RUN-P, el programa se transferirá de bloque en bloque. Si sobrescribe un antiguo programa de CPU, pueden aparecer conflictos, p. ej., si se han modificado parámetros de bloques. Entonces, al procesarse el ciclo, la CPU pasa al estado operativo STOP. Es por ello que se recomienda cambiar la CPU a "STOP" antes de ejecutar la carga.
- Antes de cargar el programa de usuario en la CPU es recomendable efectuar un borrado total de la misma para evitar que contenga bloques "antiguos".

##### **Estado operativo STOP**

Cambie el estado operativo de RUN a STOP antes de

- cargar todo el programa de usuario o partes del mismo en la CPU,
- activar el borrado total de la CPU,
- comprimir la memoria de usuario.

##### **Rearranque completo (en caliente) (cambio al estado operativo RUN)**

Si realiza un rearmado completo (en caliente) partiendo del modo "STOP", se reinicia el programa arrancando primero en modo "ARRANQUE" (en el bloque OB100). Si el arranque ha tenido éxito, la CPU cambia a modo RUN. Un rearmado completo (en caliente) es necesario después de:

- efectuar el borrado total de la CPU,
- cargar el programa de usuario en el estado STOP,

### 9.1.2 Cargar: qué y cuándo

En el menú "Archivo" encontrará el comando de menú "Cargar en CPU". A continuación encontrará, además, una lista de opciones que detalla qué objeto se puede cargar bajo qué condiciones.

| ¿Qué desea cargar?   | Requisito   | Observaciones   |
|--|---|---|
| Configuración de hardware                                      | La configuración de hardware se encuentra abierta en estos momentos o el objeto "Hardware" está seleccionado. | Puede seleccionar el objeto "Hardware" <ul style="list-style-type: none"> <li>en la ventana del proyecto.</li> <li>en "Vista del proyecto" (después de hacer doble clic en el símbolo "Proyecto" de la ventana del proyecto).</li> </ul>          |
| Bloques  | El bloque se encuentra abierto en el Editor de bloques o uno o varios bloques están seleccionados.            | Puede marcar bloques <ul style="list-style-type: none"> <li>en la ventana del proyecto.</li> <li>en "Vista del proyecto" (después de hacer doble clic en el símbolo "Proyecto" o en el símbolo "Programa" de la ventana del proyecto).</li> </ul> |
| Uno o varios objetos (independientemente de la vista mostrada) | El objeto se encuentra seleccionado en la ventana del proyecto.   | Si el proyecto está seleccionado, se cargan todos los bloques y la configuración de hardware.<br>Si se encuentra seleccionado el programa, se cargan todos los bloques del programa.  |

Si ya se encuentran bloques con idéntico número de bloque en la CPU, en el cuadro de diálogo que se abre a continuación podrá decidir si desea que se sobrescriban estos bloques o no.

Si se encuentra abierto el objeto que desea cargar (p. ej. un bloque o la configuración de hardware) en STEP 7 Lite, se cargará el estado actual que se está visualizando (y no los bloques cargados ni la configuración de hardware guardada). Por motivos de coherencia, asegúrese de guardar antes el estado que desea cargar.

### 9.1.3 Diferencia entre guardar y cargar bloques

#### Nota respecto a los cambios en bloques - guardar primero y cargar luego

Para guardar bloques nuevos o bien los cambios realizados en el área de instrucciones de bloques lógicos, en tablas de declaración, o bien, en valores de bloques de datos, deberá guardar el bloque correspondiente (comando de menú **Archivo > Guardar**). De este modo guardará todo el proyecto.

Los cambios que se efectúen en el editor y que se transfieran a la CPU con el comando de menú **Archivo > Cargar en CPU** - p.ej., para comprobar cambios pequeños - se deberán guardar en todo caso también en el disco duro de la PG antes de salir del editor. En caso contrario, el estado del programa de usuario en la CPU será diferente de la versión contenida en la PG. En general, es aconsejable guardar primero los cambios y cargar a continuación.

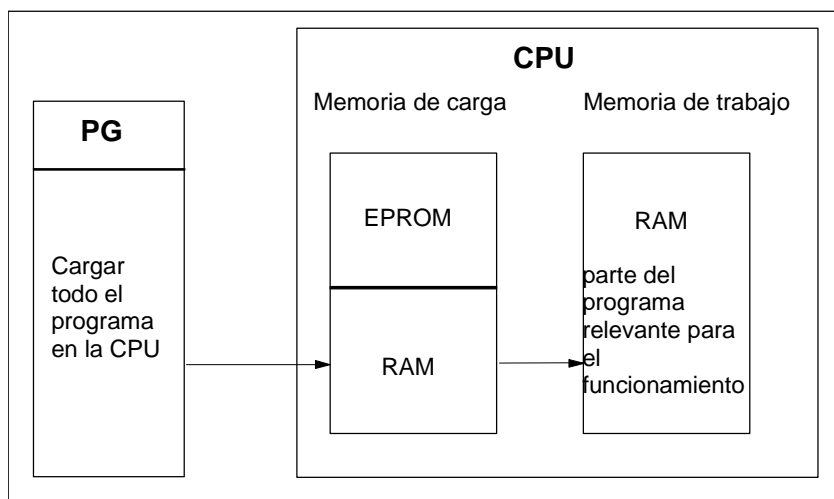
### 9.1.4 Memorias de carga y de trabajo en la CPU

Después de finalizar la configuración, parametrización y creación de un programa puede transferir a la CPU conectada programas de usuario completos o bloques sueltos. Para comprobar los bloques sueltos, deberá cargar como mínimo un OB, así como los FB y FC a los que se accede desde él y los DB utilizados.

En cualquier caso, es necesario transferir la configuración de hardware al sistema de destino.

#### Conjunto de la memoria de carga y de trabajo de la CPU

La totalidad del programa de usuario se carga en la memoria de carga, la parte del programa relevante para la ejecución también se guarda en la memoria de trabajo.



## Memoria de carga de la CPU

- La memoria de carga sirve para acoger el programa de usuario sin la tabla de símbolos ni comentarios (éstos permanecen en la zona de memoria de la PG).
- Los módulos que no se marquen como relevantes para la ejecución se guardan sólo en la memoria de carga.
- Cuando nos referimos a la memoria de carga, puede tratarse de las memorias RAM, ROM o EPROM, dependiendo de la CPU.
- En el caso de S7-300, la memoria de carga puede disponer, además de una memoria RAM integrada, de otra memoria EEPROM (p.ej. CPU312 IFM y CPU314 IFM).

## Memoria de trabajo de la CPU

La memoria de trabajo (RAM integrada) sirve para almacenar las partes del programa de usuario relevantes para su ejecución.

## Procedimientos posibles de carga

Gracias a la función de carga, podrá cargar en el sistema de destino el programa de usuario u otros objetos cargables (p.ej. bloques). Si un bloque ya está disponible en la memoria RAM de la CPU, durante la carga se le preguntará si desea sobrescribir el bloque o no.

- Puede marcar los objetos cargables en la ventana de proyectos y ejecutar la carga mediante el comando de menú **Archivo > Cargar en CPU**.

Del mismo modo, con la función de carga puede cargar en la PG contenidos actuales de la memoria de carga RAM de la CPU.

### 9.1.5 Posibilidades de cargar en función de la memoria de carga

La división de la memoria de carga en un área RAM y un área EPROM tiene consecuencias al cargar el programa de usuario o bloques del mismo. Para cargar los datos en la CPU dispone de las siguientes posibilidades:

| Memoria de carga                                 | Posibilidades de carga                        |
|--|---|
| RAM  | Cargar y borrar bloques individuales          |
|  | Cargar y borrar un programa de usuario entero |
|  | Recargar bloques individuales                 |
| EPROM integrada (sólo en el S7-300) o enchufable | Cargar programas de usuario enteros           |
| EPROM enchufable                                 | Cargar programas de usuario enteros           |

### **Cargar en la RAM mediante un enlace online**

Al producirse un corte de alimentación, los datos no se guardan en la CPU si la RAM no tiene respaldo de pila. En este caso, se pierden los datos contenidos en la RAM.

### **Guardar en una Memory Card EPROM**

Los bloques o el programa de usuario se guardan en una Memory Card EPROM que debe enchufarse en una ranura de la CPU.

Los datos que se guardan allí se conservan aún en caso de un corte de alimentación o de un borrado total de la CPU. Tras un borrado total de la CPU o a un fallo de la alimentación, si la RAM no tiene respaldo, el contenido de la EPROM se copia nuevamente en el área RAM de la memoria de la CPU cuando retorna la alimentación.

### **Guardar en la EPROM integrada**

En el caso de la CPU 312 existe también la posibilidad de copiar el contenido de la RAM en la EPROM integrada. Los datos contenidos en dicha EPROM permanecen remanentes aunque se produzca un corte de la alimentación. Tras un borrado total de la CPU o un corte de alimentación, si la RAM no tiene respaldo, el contenido de la EPROM integrada se copia nuevamente en el área RAM de la memoria de la CPU al retornar la alimentación.

## **9.1.6 Cargar bloques y configuración en la CPU y guardar todo en la Memory Card**

### **9.1.6.1 Recargar bloques en la CPU**

Puede sobrescribir los bloques existentes en la memoria de carga (RAM) o en la memoria de trabajo de la CPU. La nueva versión del bloque reemplazará el contenido anterior.

El procedimiento de sobrescritura es similar al de cargar bloques. Sólo se le pregunta si desea existir sobrescribir el bloque existente.

No es posible borrar un bloque que esté guardado en la EPROM, pero éste se declara no válido durante la función de sobrescritura. El bloque que lo sustituye se carga en la RAM. Así se crean vacíos en la memoria de carga o en la de trabajo. Si, a causa de dichos vacíos, no es posible cargar más bloques nuevos, se deberá comprimir la memoria.

---

#### **Atención**

Cuando retorne la tensión después de un corte de alimentación, si la RAM no tiene respaldo, o bien, después de un borrado total de la CPU, los "antiguos" bloques de la EPROM serán los que se admitan como válidos y se cargarán.

---

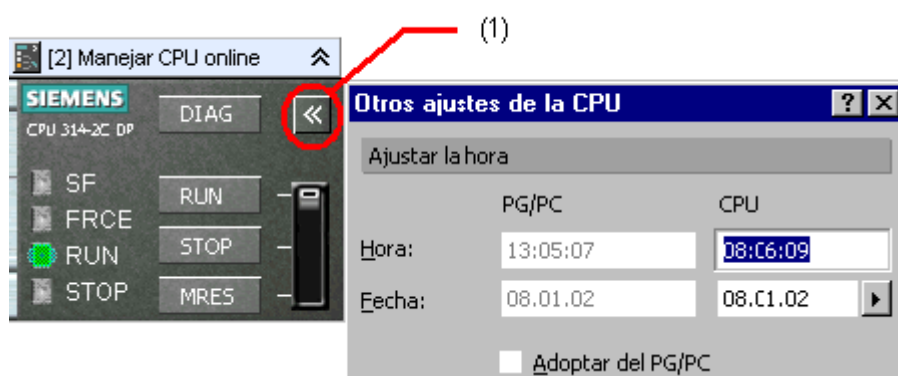
### 9.1.6.2 Guardar en la EPROM integrada o en la Memory Card S7 de la CPU los bloques cargados

En los módulos CPU que poseen una EPROM integrada (p. ej., CPU 312) es posible guardar bloques de la RAM en la EPROM integrada para que los datos no se pierdan en caso de un corte de alimentación o de un borrado total.

Del mismo modo es posible transferir los bloques de la memoria de carga (RAM) a la Memory Card S7 en las CPU con Memory Card S7 instalada (5V-FEPROM).

Siga estos pasos:

1. Cargue los bloques en la CPU
2. Amplíe el panel de mandos de la CPU en el interface de usuario de STEP 7 Lite



(1): Haga clic para ampliar o reducir el panel de mandos de la CPU.

3. Haga clic en el panel ampliado de operación de la CPU en el botón "RAM > ROM" (en "Otras funciones" en el panel de operación de la CPU).

### 9.1.6.3 Cargar una configuración en un sistema de destino

#### Consejo

Antes de la carga debería comprobar que la configuración de su equipo no contiene errores. Utilice para ello el comando de menú **Herramientas > Comprobar coherencia** con la configuración HW abierta. STEP 7 Lite comprobará de este modo la posibilidad de crear datos de sistema cargables a partir de la configuración actual. Durante la prueba de coherencia se indicarán los errores localizados en una barra de resultados.

#### Requisitos para cargar

- La unidad de programación está conectada al interface MPI de la CPU a través de un cable MPI. Si la instalación está interconectada (la unidad de programación está conectada a una subred):  
Cada uno de los módulos de una subred debe tener una dirección de estación diferente.
- La configuración creada se corresponde con la estructura física (real) del equipo. Sólo se puede cargar una configuración en el equipo cuando es coherente y no contiene errores. Sólo entonces se pueden crear bloques de datos de sistema (SDBs) que, a su vez, se cargarán en los módulos.

#### Procedimiento

1. En la ventana del proyecto seleccione la entrada "Hardware".
2. Seleccione el comando de menú **Archivo > Cargar en CPU** o pulse el botón derecho del ratón y seleccione en el menú contextual el comando de menú **Cargar en CPU**.

Se cargará en la CPU la configuración de todo el sistema de automatización. Los parámetros de la CPU serán efectivos inmediatamente. Los parámetros para los demás módulos serán transferidos a estos durante el arranque.

---

#### Atención:

Las configuraciones parciales, como por ejemplo las configuraciones de los distintos bastidores, no se pueden cargar en un equipo. Por motivos de coherencia, STEP 7 Lite carga siempre configuraciones completas en la CPU.

---

#### Modificar el estado operativo de la CPU durante la carga

Si utiliza la función **Archivo > Cargar en CPU**, puede realizar las siguientes acciones guiadas con cuadros de diálogos a través de la PG:

1. Cambiar la CPU a STOP  
(si el selector de modo se encuentra en posición RUN-P o se ha legitimado la conexión a la CPU por medio de una contraseña)
2. Comprimir memoria  
(si no hay disponible suficiente espacio de memoria contiguo)
3. Cambiar la CPU de nuevo a RUN

## 9.2 Cargar en la PG desde la CPU

Esta función le asiste en las siguientes acciones:

- Guardar informaciones de la CPU (p. ej. para fines de mantenimiento)
- Configuración y edición rápida de un equipo cuando los componentes del hardware ya están disponibles al empezar a configurar.

### Salvaguardar informaciones del sistema de destino

Esta medida puede ser necesaria, p. ej. cuando los datos del proyecto offline de la versión que se esté ejecutando en la CPU no existan o existan sólo en parte. En este caso puede acceder por lo menos a los aquella parte de los datos del proyecto a la que se puede acceder online en su PG.

### Configuración rápida

Para editar con mayor facilidad la configuración de su equipo puede cargar los datos de configuración del sistema de destino en su PG tras haber montado el hardware y haber realizado un rearranque completo (en caliente) del equipo. Entonces obtendrá la configuración del equipo con las indicaciones de tipo de los distintos módulos. Después basta con sustituir los módulos por módulos del catálogo y parametrizarlos.

En la PG se carga la configuración para el bastidor central ("Bastidor 0") y, en ocasiones, los bastidores de ampliación existentes.

---

#### Nota

Al cargar en la PG (sin que exista una configuración offline), STEP 7 no puede determinar todas las referencias de los componentes.

Las referencias de los módulos señalados con "incompleto" que se visualizan se pueden sustituir por los módulos correspondientes del catálogo durante la configuración de hardware.

---



### 9.2.1 Retransferir: qué y cuándo

En el menú "Archivo" encontrará el comando de menú "Cargar en PG" para retransferir datos de la CPU en el proyecto offline de la PG/del PC.

Si ejecuta este comando de menú, se retransfieren los objetos seleccionados en la ventana del proyecto o en la vista "CPU online" en la PG/en el PC. Si ya se encuentran bloques con idéntico número de bloque en el proyecto offline, en el cuadro de diálogo que se abre a continuación podrá decidir si desea que se sobrescriban estos bloques o no.

#### Lo que por norma general no se puede retransferir

Durante la carga de un programa del PG en la CPU no se guarda toda la información contenida en los datos del proyecto en la CPU. Estos datos faltarán, por lo tanto, cuando se retransfieren, por ejemplo, bloques.

A los datos cargados por la CPU en la PG se aplican los siguientes puntos:

- Los bloques no contienen nombres simbólicos para parámetros formales, variables temporales o metas. Como símbolos comodín STEP 7 Lite genera nombres, como por ejemplo, IN0, STAT1, M001. También faltan los comentarios de la tabla de declaración de variables.
- En lugar de los tipos de datos de usuario (UDT) se mostrarán y se seguirán utilizando estructuras. No se tendrá en cuenta la modificación de un UDT que ya se esté utilizando.
- Los bloques no contienen comentarios. En el proyecto faltan todas las compilaciones.
- Los bloques FUP o KOP no contienen comentarios de segmento ni títulos ni tampoco comentarios o títulos de bloque.
- Los bloques AWL no contienen comentarios de líneas.
- La información necesaria para "Actualizar interface durante las llamadas de bloques" falta. De faltar offline el bloque llamado o existir éste con un interface modificado, se visualizará el código del programa del segmento con el conflicto que se ha creado con el bloque por medio de una representación ampliada AWL (Disassembly=MC7). Esto no depende del lenguaje de creación del bloque.
- Faltan las informaciones necesarias para el "Operando preferente simbólico". Los bloques retransferidos siempre contienen direcciones absolutas, independientemente de los ajustes del proyecto.
- Faltan los datos de las referencias cruzadas. Remedio: Guardar el bloque de nuevo en el editor de programas.
- Si se ha cargado la CPU con el paquete estándar de STEP 7, no se pueden seguir editando los datos relativos a los temas "Comunicación mediante datos globales (GD)", "Configuración de mensajes de símbolos", "Configuración de red" o "Periferia descentralizada".
- En las peticiones de forzado retransferidas faltan todos los comentarios y formatos.
- Los comentarios que se encuentran en los cuadros de diálogo de los módulos no se recargan.

Si se retransfiere en un proyecto "vacío", faltarán además:

- las tablas de símbolos con los nombres simbólicos de los operandos y los comentarios.
- los tipos de datos del usuario.

## Selección de los objetos que se desean recargar

En la PG sólo se pueden cargar elementos que se encuentran realmente en la CPU, es decir, si se seleccionan elementos marcados como "sólo offline", no se podrá activar el comando de menú "Cargar en PG".

| ¿Qué se ha seleccionado en la vista del proyecto (CPU online)? | ¿Qué se cargará en la PG?                 | Observaciones  |
|--|---|--|
| El proyecto  | Todo lo que sea cargable                  | La configuración de hardware, todos los bloques  |
| La configuración de hardware                                   | La configuración de hardware              | Funciona en todas las vistas de la configuración de hardware (comparación HW, diagnóstico de HW) |
| El programa  | Todos los bloques del programa de usuario | -  |
| Uno o varios bloques   | Los bloques seleccionados                 | -  |

### 9.2.2 Cargar objetos desde la CPU en la PG/en el PC

1. Abra el proyecto en el que vaya a cargar el objeto (p.ej. bloques).
2. En la ventana del proyecto, ficha "CPU online", seleccione el objeto o el conjunto que quiera retransferir en la PG o en el PC.  
Los objetos que se pueden cargar son el hardware, el programa (con todos los bloques) o bloques sueltos.
3. Seleccione el comando de menú **Archivo > Cargar en PG**.

Los objetos seleccionados se transferirán en la gestión de datos del proyecto a la PG o al PC.

### 9.2.3 Procesar bloques cargados en la PG/en el PC

Con la función de carga (comando de menú **Archivo > Cargar en PG**) puede cargar en la PG contenidos actuales de bloques de la memoria de carga RAM de la CPU.

#### Atención:

#### Conflicto de indicaciones al trabajar online y offline

Los procedimientos descritos a continuación provocan un conflicto de indicaciones y se debe evitar.

Los conflictos de indicaciones surgen al intentar abrir un bloque desde la vista "CPU online", cuando no ha sido posible cargar en la CPU las modificaciones realizadas offline.

Dichos conflictos también surgen cuando se copia un bloque online con conflictos de indicaciones en el programa de usuario offline y, a continuación, el bloque se abre offline.

## 9.2.4 Editar una configuración de hardware cargada en la PG/en el PC

### Cargar una configuración de hardware desde la CPU a un proyecto nuevo

Si carga una configuración de hardware desde la CPU en la PG o en el PC sin datos de proyecto en ellos, STEP 7 Lite no podrá transferir la referencia exacta y las propiedades específicas del módulo.

Estos módulos aparecen representados en la tabla de configuración con un signo de interrogación.

Puede especificar estos módulos tal y como se explica a continuación:

1. Marque el módulo en la tabla de configuración.
2. Seleccione la ficha "Compatible" en el catálogo de hardware.  
En ella aparecerán todos los módulos que se pueden intercambiar con el módulo elegido (compatibles).
3. Para sustituir el módulo en la tabla de configuración por el módulo utilizado y compatible, arrastre y suéltelo.

## 9.3 Borrar en la CPU

### 9.3.1 Borrar las memorias de carga/de trabajo y borrado total de la CPU

Antes de cargar su programa de usuario en la CPU es recomendable que lleve a cabo un borrado total de la CPU para garantizar que en la CPU no se encuentren más bloques "antiguos".

#### Requisito para el borrado total

Para poder llevar a cabo un borrado total, la CPU deberá estar en estado operativo STOP (selector en STOP o en RUN-P y cambio del estado operativo a STOP mediante el panel de operación de la CPU).

#### Borrado total de CPUs

En un borrado total de una CPU sucede lo siguiente:

- La CPU se pone a cero.
- Se borran todos los datos de usuario (bloques y SDBs, exceptuando los parámetros del interface MPI).
- La CPU deshace todos los enlaces existentes.
- Si existen datos en una EPROM (Memory Card o EPROM integrada), la CPU vuelve a copiar su contenido en la memoria RAM después del borrado total.

Se conservan el contenido del búfer de diagnóstico, del contador de horas de funcionamiento y los parámetros del interface MPI.

#### Borrado total con STEP 7 Lite

1. Para llevar la CPU al estado operativo STOP, siga los siguientes pasos:
  - Sitúe el conmutador de modo en STOP.
  - Si el conmutador de modo está en RUN-P (RUN en las CPU 31xC), como alternativa, puede llevar la CPU a estado operativo STOP a través del panel de operación.
  - En el panel de operación de la CPU haga clic en el botón MRES.  
También puede utilizar el comando de menú **Herramientas > Borrado total**.
2. Confirme el borrado total en el cuadro de diálogo que aparece a continuación.

### 9.3.2 Borrar bloques sueltos en la CPU

Durante la fase de comprobación del programa de CPU puede ser necesario borrar bloques en la CPU. Los bloques están guardados en la memoria de usuario de la CPU bien sea en la EPROM, o bien, en la RAM (dependiendo de la CPU y del proceso de carga).

- Los bloques que estén cargados en la RAM se pueden borrar directamente. El espacio de memoria ocupado se libera en las memorias de carga y de trabajo.
- Los bloques que estén guardados en la EPROM integrada se copian en la memoria RAM siempre después de haberse borrado totalmente la CPU. Las copias pueden borrarse directamente en la memoria RAM. En la EPROM, los bloques borrados son declarados no válidos hasta el próximo borrado total o hasta el próximo corte de tensión con memoria RAM no respaldada. Después de un corte de tensión, si la memoria RAM no tiene respaldo, o bien, después de un borrado total de la CPU, los bloques "borrados" se copian nuevamente de la EPROM en la RAM, siendo entonces los bloques activos. Los bloques contenidos en la EPROM integrada (p.ej. en el caso de la CPU 312) se borran al sobrescribirse con el nuevo contenido de la RAM.

#### Borrar en la memoria RAM de la CPU

Es posible borrar uno o varios bloques cuando la CPU se encuentre en estado operativo STOP o RUN-P. Si borra un bloque en estado RUN-P que se esté llamando todavía, la CPU pasa a modo STOP o se llama un OB de tratamiento de errores.

Proceda como sigue:

1. En la ventana "CPU online", seleccione los bloques a borrar.
2. Elija el comando **Edición > Borrar** o pulse la tecla SUPR.

Para borrar todo el programa de usuario de la CPU puede llevar a cabo también un borrado total de la misma.

#### Borrar en la EPROM integrada

La EPROM integrada en la CPU 312 se borra sobrescribiéndola nuevamente con el contenido actual de la memoria RAM en la que se borraron los bloques del usuario.

Proceda como sigue:

1. Borre el programa de usuario de la memoria RAM de la CPU tal y como se ha descrito anteriormente.
2. Abra el panel ampliado de la CPU.
3. En él seleccione el botón "RAM > ROM".

### 9.3.3 Borrar la Memory-Card de la CPU

Ya se trate de borrar todo el programa de usuario o de bloques sueltos en la Memory Card, la funcionalidad depende de la CPU que se utilice.

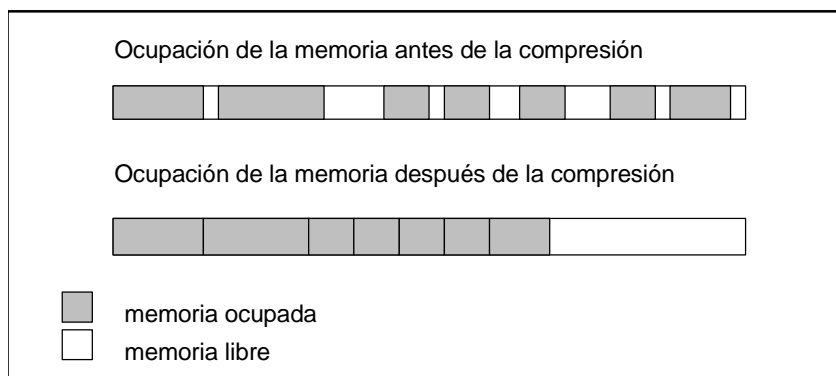
1. Abra la vista "CPU online" de la ventana del proyecto.
2. Haga doble clic sobre el icono S7-Memory Card.
3. Seleccione el programa de usuario, o partes de él, y elija el comando de menú **Edición > Borrar** o pulse la tecla SUPR.

## 9.4 Comprimir la memoria de usuario (RAM)

### 9.4.1 Creación de huecos en la memoria de usuario (RAM)

Al borrar y sobrescribir bloques con frecuencia, se forman huecos en la memoria de usuario (memorias de carga y de trabajo) que reducen el espacio de memoria aprovechable. Comprimiendo la memoria de usuario es posible reposicionar los bloques existentes uno junto a otro, creándose un espacio contiguo de memoria libre.

En la figura siguiente se muestra de forma esquemática cómo se desplazan los bloques de memoria ocupados al activar la función "Comprimir memoria".



**En lo posible, se deberá comprimir en estado operativo STOP.**

Para poder rellenar todos los huecos de la memoria es preciso comprimirla en el estado operativo STOP. Si se comprime en modo RUN-P (posición del selector de modos de operación), no se desplazan los bloques que se están ejecutando actualmente, puesto que están abiertos. En modo RUN (posición del selector de modos de operación) no es posible llevar a cabo la función "Comprimir" (debido a la protección contra escritura).

## 9.4.2 Comprimir el contenido de la memoria de una CPU

### Alternativas para comprimir

Hay dos alternativas para comprimir la memoria de usuario:

- Si al cargar falta espacio de memoria en el sistema de destino, aparece un cuadro de diálogo donde se indica el error. Haciendo clic en el correspondiente botón es posible comprimir la memoria.
- Como medida preventiva puede visualizar el grado de utilización de la memoria y, en caso necesario, iniciar la compresión:
  - Acceda al hardware a través de la vista "CPU online".
  - En la vista de hardware, seleccione la ficha "Diagnóstico de HW" y, en ella, elija una CPU.
  - Elija el comando de menú **Herramientas > Información del módulo**.
  - En el siguiente cuadro de diálogo, elija la ficha "Memoria". En esta ficha hay un botón para comprimir la memoria, si la CPU admite esta función.





# 10 Test

## 10.1 Tipos de test disponibles

STEP 7 Lite ofrece la posibilidad de probar cómo se ejecuta el programa en el sistema de destino. A tal efecto, el programa ejecutable deberá estar cargado en el sistema de destino. Allí podrá observar los estados de señal y los valores de las variables, así como asignarles valores fijos con objeto de simular determinadas situaciones para el programa.

Para comprobar los programas se dispone de las siguientes funciones:

- **Test con la tabla de variables**  
Utilización: para simular diversas situaciones de ejecución.
- **Test con el estado del programa**  
Utilización: para observar la ejecución del programa paso a paso
- **Test con un programa de simulación**  
Utilización: para efectuar una comprobación al no existir un sistema de destino

Para la comprobación utilizando el programa de simulación se requiere el software opcional S7-PLCSIM.

## 10.2 Test con tablas de variables y tablas de forzado permanente

### 10.2.1 Introducción al test con tablas de variables y tablas de forzado permanente

Las tablas de variables y las tablas de forzado permanente ofrecen la ventaja de que pueden guardar distintos entornos de test. Así se pueden reproducir sin esfuerzo tests durante la puesta en servicio o para operaciones de servicio técnico o de mantenimiento.

Para comprobar el programa con tablas de variables se dispone de las siguientes funciones:

- **Observar variables**  
Esta función permite visualizar en la PG/el PC los valores actuales de determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU.
- **Forzar variables**  
Esta función permite asignar valores fijos a determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU. También es posible realizar el forzado si se ha activado el Test con el estado del programa.
- **Desbloquear salidas y Forzar inmediatamente**  
Ambas funciones permiten asignar valores fijos a determinadas salidas de la periferia de una CPU en el estado operativo STOP.

- Forzar variables de forma permanente  
Utilice esta función para asignar valores permanentes (fijos) a las variables de un programa de usuario o de una CPU de manera que el programa de usuario no los pueda sobrescribir.

Puede observar y forzar las siguientes variables:

- Entradas, salidas, marcas, temporizadores y contadores
- Contenido de bloques de datos
- Periferia

### 10.2.2 Procedimiento básico para observar y forzar con tablas de variables

Para poder utilizar las funciones **Observar** y **Forzar** proceda de la siguiente manera:

1. Haga doble clic en el símbolo "Observar/Forzar" en la ventana del proyecto.  
En el área de trabajo se visualizará una tabla de variables en la que podrá observar y forzar operandos.
2. Introduzca los operandos que desee observar o forzar en la tabla de variables o seleccione bajo "Tabla de variables" una tabla de variables creada con anterioridad.
3. Inicie las pruebas con "Observar" o "Forzar".
4. Guarde las modificaciones en la tabla de variables por medio del comando de menú **Archivo > Guardar**.

### 10.2.3 Procedimiento básico para observar y forzar permanentemente con tablas de variables

Para utilizar las funciones Observar/Forzar permanentemente, proceda de la siguiente forma:

1. Haga doble clic en el símbolo "Observar/Forzar" en la vista del proyecto.  
En el área de trabajo se visualizará una tabla de forzado permanente en la que podrá observar y forzar permanentemente operandos.
2. Introduzca los operandos que vaya a observar o forzar permanentemente en la tabla, o seleccione una tabla ya creada en "Tabla de forzado permanente".
3. Inicie el test con "Observar" o "Forzar valores".
4. Guarde las modificaciones en la tabla de forzado permanente por medio del comando de menú **Archivo > Guardar**.

## 10.2.4 Editar y guardar tablas de variables y de forzado permanente

### 10.2.4.1 Crear y abrir una tabla de variables

Las variables que se van a observar o forzar se guardan en la tabla de variables. Una vez se ha creado una tabla de variables, puede guardarla, duplicarla, imprimirla y utilizarla tantas veces quiera para observar y forzar.

#### Procedimiento para crear y abrir una tabla de variables nueva

1. Haga clic en el botón "Gestionar tablas" de la vista "Observar/forzar".
2. En el cuadro de diálogo para la gestión de tablas de variables, haga clic en el botón "Nuevo" y escriba un nombre para la nueva tabla de variables.
3. En el cuadro de diálogo para la gestión de tablas de variables, haga clic en el botón "Mostrar" para que aparezca la tabla de variables recién creada.

#### Procedimiento para abrir una tabla de variables

Puede abrir la tabla de variables ya existente seleccionándola en la vista "Observar/forzar" del campo "Tabla de variables".

### 10.2.4.2 Crear y abrir una tabla de forzado permanente

Las variables que se van a observar o forzar permanentemente se guardan en la tabla de forzado permanente. Una vez se ha creado una tabla de forzado permanente, puede guardarla, duplicarla, imprimirla y utilizarla tantas veces quiera para observar y forzar permanentemente.

#### Procedimiento para crear y abrir una tabla de forzado permanente nueva

Haga clic en el botón "Gestionar tablas" de la vista "Observar/forzar".

En el cuadro de diálogo para la gestión de tablas de forzado permanente, haga clic en el botón "Nuevo" y escriba un nombre para la nueva tabla de forzado permanente.

En el cuadro de diálogo para la gestión de tablas de forzado permanente, haga clic en el botón "Mostrar" para que aparezca la tabla de forzado permanente recién creada.

#### Procedimiento para abrir una tabla de forzado permanente

Puede abrir una tabla de forzado permanente seleccionando una tabla del campo "Tabla de forzado permanente" en la vista "Observar/forzar".

### 10.2.4.3 Copiar/duplicar tablas de variables

Si desea utilizar una tabla de variables ya existente como muestra de una tabla de variables nueva, entonces duplique la tabla de muestra de la siguiente manera:

1. Haga clic en la vista "Observar/Forzar" en el botón "Gestionar tablas".
2. En el campo de las tablas de variables disponibles, seleccione aquella que desee duplicar como muestra.
3. Haga clic en el botón "Duplicar".
4. Elija otro nombre para la tabla duplicada.
5. Haga clic en "Aplicar" cierre el cuadro de diálogo haciendo clic en "Cerrar".  
La nueva tabla de variables tiene la misma estructura que la tabla de variables original y ya está preparada para su procesamiento.

### Aplicar una tabla de variables de un proyecto existente

Si desea utilizar una tabla de variables ya existente para un proyecto nuevo, entonces proceda de la siguiente manera:

1. Seleccione en el proyecto de destino la vista "Observar/Forzar".
2. En el proyecto de destino, elija la tabla de variables en la que desee insertar el contenido de la fuente.
3. Reinicie STEP 7 Lite y abra el proyecto fuente.
4. Seleccione en el proyecto fuente la vista "Observar/Forzar".
5. En el proyecto fuente la tabla de variables que desee insertar como fuente.
6. Seleccione en esta tabla de variables el área que desea aplicar (copiar).
7. Elija el comando de menú **Edición > Copiar**.
8. Cambie al proyecto de destino y sitúe el puntero del ratón en la tabla de variables del nuevo proyecto.
9. Seleccionando el comando de menú **Edición > Insertar**.

#### 10.2.4.4 Copiar/duplicar tablas de forzado permanente

Si desea utilizar una tabla de variables ya creada como muestra de una tabla de forzado permanente nueva, entonces duplique la tabla de muestra de la siguiente manera:

1. Haga clic en la vista "Observar/Forzar" en el botón "Gestionar tablas".
2. En el campo de las tablas de forzado permanente disponibles, seleccione aquella que desee duplicar como muestra.
3. Haga clic en el botón "Duplicar".
4. Elija otro nombre para la tabla duplicada.
5. En el cuadro de diálogo para la gestión de tablas de forzado permanente, haga clic en el botón "Mostrar" para que aparezca la tabla de forzado permanente duplicada.

#### Aplicar una tabla de forzado permanente desde un proyecto existente

Si desea utilizar una tabla de **forzado permanente** ya existente para un proyecto nuevo, entonces proceda de la siguiente manera:

1. Seleccione en el proyecto de destino la vista "Observar/Forzar".
2. En el proyecto de destino, elija la tabla de **forzado permanente** en la que desee insertar el contenido de la fuente.
3. Reinicie STEP 7 Lite y abra el proyecto fuente.
4. Seleccione en el proyecto fuente la vista "Observar/Forzar".
5. En el proyecto fuente, seleccione la tabla de **forzado permanente** que desee insertar como fuente.
6. Seleccione en esta tabla de **forzado permanente** el área que desea aplicar (copiar).
7. Elija el comando de menú **Edición > Copiar**.
8. Cambie al proyecto de destino y sitúe el puntero del ratón en la tabla de **forzado permanente** del nuevo proyecto.
9. Seleccionando el comando de menú **Edición > Insertar**.

#### 10.2.4.5 Guardar una tabla de variables

Puede guardar esta tabla de variables para poderla utilizar en un nuevo test de su programa para observar y forzar variables.

1. Guarde la tabla de variables con el comando de menú **Archivo > Guardar**.

Al guardar la tabla de variables se almacenan también los anchos de las columnas, el modo de observación y el modo de forzado.

#### 10.2.4.6 Guardar una tabla de forzado permanente

Las tablas guardadas pueden volver a utilizarse para la observación y el forzado permanente al realizar nuevos tests del programa.

1. Utilice el comando de menú **Archivo > Guardar** para guardar la tabla de forzado permanente.

Al guardar la tabla, también se memorizarán datos como el ancho de las columnas o el modo de observación.

## 10.2.5 Introducir variables en tablas de variables y de forzado permanente

### 10.2.5.1 Insertar operandos o símbolos en una tabla de variables

Defina las variables cuyos valores desea predeterminar u observar, e introdúzcalas en la tabla de variables.

Por ejemplo, si desea observar el bit de entrada 1.0, la palabra de marcas 5 y el byte de salidas 0, en la columna de operando introduzca lo siguiente:

**Ejemplo:**

E 1.0  
MW 5  
AB 0

### Ejemplo de una tabla de variables rellena

La figura siguiente muestra una tabla de variables con las siguientes columnas: operando, símbolo, formato de visualización, valor de estado y valor de forzado

| Tabla de variables: VAT 1 |        | Gestionar tablas... |                   | Ampliado                            |                | Desbloquear salidas      |                |
|---------------------------|--------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                           | Estado | Operando            | Símbolo           | V. estado                           | Formato de vis | V. forzado               | Comentario     |
|                           |        | E0.1                | "Pulsador 1"      | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> | OB1 segmento 1 |
|                           |        | E0.2                | "Pulsador 2"      | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> |                |
|                           |        | A4.0                | "Lámpara verde"   | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> |                |
|                           |        |                     |                   |                                     |                |                          | OB1 segmento 3 |
|                           |        | E0.5                | "Automático ON"   | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> |                |
|                           |        | E0.6                | "Manual ON"       | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> |                |
|                           |        | A4.2                | "Modo automático" | <input checked="" type="checkbox"/> | BOOL           | <input type="checkbox"/> |                |

### Notas para insertar variables por medio de símbolos

- La variable a forzar se indica con su operando o con su nombre simbólico. Los símbolos y los operandos se pueden registrar en las columnas denominadas "Símbolo" y "Operando". La entrada se escribe automáticamente en la columna adecuada. Si se ha definido el símbolo correspondiente en la tabla de símbolos, durante la entrada puede seleccionar el operando o el símbolo que desee en una de las listas.
- Solamente se pueden registrar aquellos símbolos que ya hayan sido definidos en la tabla de símbolos.
- Cuando introduzca el símbolo regístrelo exactamente igual que como está definido en la tabla de símbolos.
- Los nombres simbólicos que contengan caracteres especiales tienen que escribirse entre comillas (p. ej.: "Motor.OFF", "Motor+OFF", "Motor-OFF").
- Si quiere definir nuevos símbolos en la tabla de símbolos, seleccione el comando **Ver > Símbolos**.

## Comprobación de sintaxis

Al introducir las variables en la tabla, la sintaxis se comprueba antes de abandonar cada línea. Las entradas erróneas se destacan en rojo.

## Tamaño máximo

El tamaño máximo de una tabla es de 1024 líneas.

## Excluir operandos sueltos de la función Observar y forzar

Si desea que en ciertos operandos no se ejecute la función de observación y forzado, desactive la línea correspondiente. Coloque el cursor sobre la línea y seleccione en el menú contextual (haciendo clic con el botón derecho del ratón) el comando **Desactivar línea**.

### 10.2.5.2 Insertar operandos o símbolos en una tabla de forzado permanente

Determine las variables cuyos valores desea observar o forzar permanentemente e introdúzcalas en la tabla de forzado permanente.

Si, por ejemplo, desea observar el bit de entrada 1.0 y el byte de salida 0, indique lo siguiente en la columna de operandos:

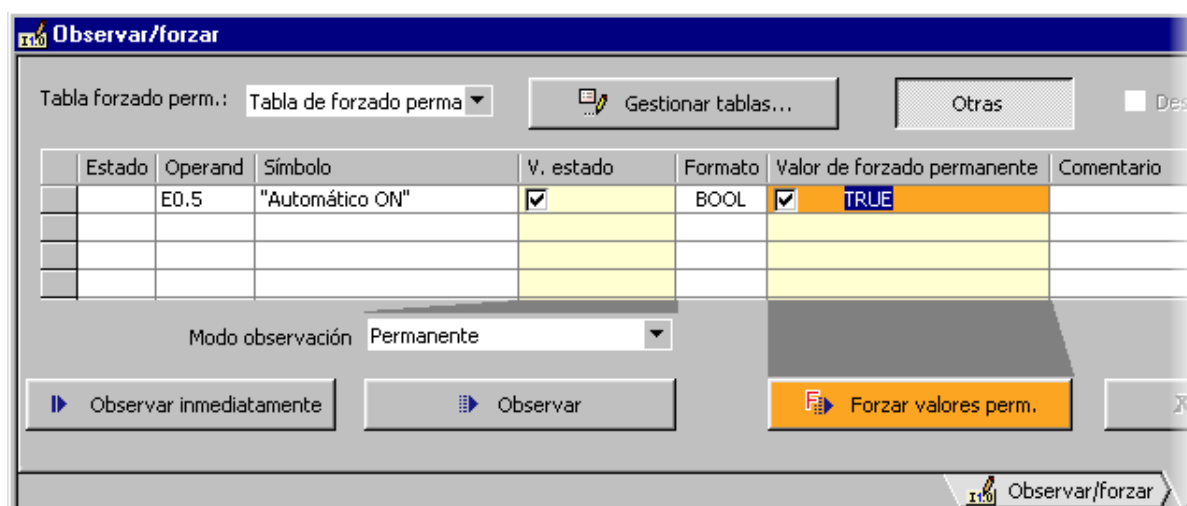
**Ejemplo:**

E 1.0

AB 0

### Ejemplo si la tabla de forzado permanente está llena

La siguiente figura muestra una tabla de forzado permanente con las siguientes columnas habilitadas: Operando, Símbolo, Formato de visualización, V. estado y Valor de forzado permanente.





## Notas sobre la introducción de variables mediante símbolos

- Las variables que se van a forzar permanentemente se pueden introducir como operandos y como símbolos. Tanto unos como otros se pueden introducir en la columna "Operando" o en "Símbolo". La entrada se escribirá automáticamente en la columna adecuada.  
Si en la tabla de símbolos hay definido un símbolo apropiado, puede seleccionar los operandos o el símbolo en una lista durante la introducción.
- Sólo puede introducir los símbolos que ya estén definidos en la tabla de símbolos.
- Un símbolo debe introducirse exactamente como está definido en la tabla de símbolos.
- Los nombres simbólicos que contienen caracteres especiales deben ir entre comillas (p.ej. "Motor.OFF", "Motor+OFF", "Motor-OFF").
- Para definir símbolos nuevos en la tabla de símbolos, seleccione el comando de menú **Ver > Símbolos**.

## Comprobación de sintaxis

Cuando introduzca variables en la tabla de forzado permanente, al salir de la línea se comprobará la sintaxis. Las entradas erróneas se marcan en rojo.

## Tamaño máximo

El tamaño máximo de una tabla de forzado permanente es de 1024 líneas.

## Excluir operandos sueltos de la función Forzar y observar

Si desea que en ciertos operandos no se ejecute la función de observación y forzado permanente, desactive la línea correspondiente. Coloque el cursor sobre la línea y seleccione en el menú contextual (haciendo clic con el botón derecho del ratón) el comando **Desactivar línea**.

### 10.2.5.3 Insertar un área de operandos conexos en una tabla de variables

1. Abra una tabla de variables.
2. Posicione el punto de inserción en la línea tras la cual desee insertar el área de operandos conexos.
3. Elija el comando de menú **Insertar > Área de operandos**. Se visualizará el campo de diálogo "Área de operandos".
4. En el campo "Desde operando " introduzca, por ejemplo, EW1.
5. En el campo "Cantidad" introduzca el número de operandos a insertar.
6. En la lista visualizada escoja el formato de visualización que desee.
7. Haga clic en "Aceptar".

El área de operandos se inserta en la tabla de variables.

#### 10.2.5.4 Insertar un área de operandos conexos en una tabla de forzado permanente

1. Abra una tabla de forzado permanente.
2. Sitúe el cursor en la línea tras la cual quiera insertar el área de operandos conexos.
3. Seleccione el comando de menú **Insertar > Área de operandos**. Aparecerá el cuadro de diálogo "Insertar área de operando".
4. En el campo "Desde operando", indique por ejemplo EW1.
5. En el campo "Cantidad", indique el número de operandos que quiera insertar.
6. Seleccione en la lista un formato de visualización.
7. Haga clic en "Aceptar".

El área de operandos se insertará en la tabla de forzado permanente.

#### 10.2.5.5 Valores máximos para introducir los valores de los temporizadores

Tenga en cuenta los siguientes valores máximos para la introducción de temporizadores:

W#16#3999 (valor máximo en formato BCD)

#### Ejemplos

| Operando |   | Formato de visualización | Introducción | Visualización del valor de forzado | Explicación   |
|----------|---|--------------------------|--------------|------------------------------------|---|
| T        | 1 | SIMATIC_ZEIT             | 137          | S5TIME#130MS                       | Conversión en milisegundos  |
| MW       | 4 | SIMATIC_ZEIT             | 137          | S5TIME#890MS                       | Es posible la representación en formato BCD   |
| MW       | 4 | HEX                      | 137          | W#16#0089                          | Es posible la representación en formato BCD   |
| MW       | 6 | HEX                      | 157          | W#16#009D                          | No se puede representar en formato BCD; por ello no se puede seleccionar el formato de visualización SIMATIC_ZEIT |

#### Nota

- Puede indicar temporizadores en pasos de milisegundos, pero el valor introducido se ajustará a una base de tiempo. El tamaño de la base de tiempo depende del tamaño del temporizador introducido (137 da como resultado 130 ms; se han redondeado 7 ms).
- Los valores de forzado de operandos del tipo de dato WORD, p. ej. EW 1, se convierten al formato BCD. Sin embargo, no todas las configuraciones binarias son valores BCD válidos. Si en el caso de un operando del tipo de dato WORD no se puede representar la entrada como SIMATIC\_ZEIT, se cambiará automáticamente al formato predeterminado, de modo que se pueda visualizar el valor introducido.

### Formato BCD para variables en formato SIMATIC\_ZEIT

Valores de variables en formato SIMATIC\_ZEIT se introducen en formato BCD.  
Los 16 bits tienen el siguiente significado:

| 0 0 x x | h h h h | z z z z | e e e e |

Bit 15 y 14 son siempre cero.

Bit 13 y 12 (marcados con xx) establecen el multiplicador para los bits 0 a 11:

00 => multiplicador 10 milisegundos

01 => multiplicador 100 milisegundos

10 => multiplicador 1 segundo

11 => multiplicador 10 segundos

Bits 11 a 8 Centenas (hhhh)

Bits 7 a 4 Decenas (zzzz)

Bits 3 a 0 Unidades (eeee)

#### 10.2.5.6 Valores máximos para introducir los valores de los contadores

Tenga en cuenta los siguientes valores máximos para la introducción de contadores:

Valores máximos para contadores: C#999

W#16#0999 (valor máximo en formato BCD)

### Ejemplos

| Operando | Formato de visualización | Introducción | Visualización del valor de forzado | Explicación  |
|----------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--|
| Z 1      | ZAEHLER                  | 137          | C#137                              | Conversión   |
| MW 4     | ZAEHLER                  | 137          | C#89                               | Es posible la representación en formato BCD  |
| MW 4     | HEX                      | 137          | W#16#0089                          | Es posible la representación en formato BCD  |
| MW 6     | HEX                      | 157          | W#16#009D                          | No se puede representar en formato BCD; por ello no se puede seleccionar el formato de visualización ZAEHLER |

#### Nota

- Si introduce en un contador una cifra decimal sin marcarlo por medio de C#, este valor se convertirá automáticamente a formato BCD (137 da como resultado C#137).
- Los valores de forzado de operandos del tipo de dato WORD, p. ej. EW 1, se convierten al formato BCD. Sin embargo, no todas las configuraciones binarias son valores BCD válidos. Si en el caso de un operando del tipo de dato WORD no se puede representar la entrada como ZÄHLER, se cambiará automáticamente al formato predeterminado, de modo que se pueda visualizar el valor introducido.

### 10.2.5.7 Ejemplos

#### Ejemplo de introducción de operandos en tablas de variables

| Operando permitido:          | Tipo de datos: | Ejemplo (nemotécnica SIMATIC): |
|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Entrada   Salida   Marca     | BOOL           | E 1.0   A 1.7   M 10.1         |
| Entrada   Salida   Marca     | BYTE           | EB 1   AB 10   MB 100          |
| Entrada   Salida   Marca     | WORD           | EW 1   AW 10   MW 100          |
| Entrada   Salida   Marca     | DWORD          | ED 1   AD 10   MD 100          |
| Periferia (Entrada   Salida) | BYTE           | PEB 0   PAB 1                  |
| Periferia (Entrada   Salida) | WORD           | PEW 0   PAW 1                  |
| Periferia (Entrada   Salida) | DWORD          | PED 0   PAD 1                  |
| Temporizadores               | TIMER          | T 1                            |
| Contadores                   | COUNTER        | Z 1                            |
| Bloque de datos              | BOOL           | DB1.DBX 1.0                    |
| Bloque de datos              | BYTE           | DB1.DBB 1                      |
| Bloque de datos              | WORD           | DB1.DBW 1                      |
| Bloque de datos              | DWORD          | DB1.DBD 1                      |

#### Ejemplo de introducción de operandos en tablas de forzado permanente

| Operando permitido:          | Tipo de datos: | Ejemplo (nemotécnica SIMATIC): |
|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Entrada   Salida   Marca     | BOOL           | E 1.0   A 1.7   M 10.1         |
| Entrada   Salida   Marca     | BYTE           | EB 1   AB 10   MB 100          |
| Entrada   Salida   Marca     | WORD           | EW 1   AW 10   MW 100          |
| Entrada   Salida   Marca     | DWORD          | ED 1   AD 10   MD 100          |
| Periferia (Entrada   Salida) | BYTE           | PEB 0   PAB 1                  |
| Periferia (Entrada   Salida) | WORD           | PEW 0   PAW 1                  |
| Periferia (Entrada   Salida) | DWORD          | PED 0   PAD 1                  |

#### Nota:

En los módulos S7-300, sólo se pueden forzar permanentemente las entradas y salidas.

### Ejemplo de introducción de un área de operandos conexos

Abra una tabla de variables o una tabla de forzado permanente y visualice el cuadro de diálogo "Insertar área" con el comando de menú **Insertar > Área de operandos**.

Rellene el cuadro de diálogo indicando el número de líneas, a partir de qué operando y el formato en el que se introducirán en la tabla de variables, como por ejemplo:

- Desde operando: M 3.0
- Cantidad: 10
- Formato de visualización: BIN

| Operando | Formato de estado |
|----------|-------------------|
| M 3.0    | BIN               |
| M 3.1    | BIN               |
| M 3.2    | BIN               |
| M 3.3    | BIN               |
| M 3.4    | BIN               |
| M 3.5    | BIN               |
| M 3.6    | BIN               |
| M 3.7    | BIN               |
| M 4.0    | BIN               |
| M 4.1    | BIN               |

En este ejemplo puede observar cómo varía la denominación en la columna "Operando" después de la octava entrada.

### Ejemplos de introducción de valores de forzado normal y de forzado permanente

#### Operandos de bit

| Operandos de bit posibles | Valores permitidos de forzado normal y forzado permanente |
|---------------------------|---|
| E1.0                      | True  |
| M1.7                      | False   |
| A10.7                     | 0   |
| DB1.DBX1.1                | 1   |
| E1.1                      | 2#0   |
| M1.6                      | 2#1   |

## Operandos de byte

| Operandos de byte posibles | Valores permitidos de forzado/de forzado permanente    |
|----------------------------|--|
| EB 1                       | 2#00110011   |
| MB 12                      | b#16#1F  |
| MB 14                      | 1F   |
| AB 10                      | 'a'  |
| DB1.DBB 1                  | 10   |
| PAB 2                      | 12 (sin posibilidad de realizar un forzado permanente) |

## Operandos de palabra

| Operandos de palabra posibles | Valores permitidos de forzado normal y forzado permanente |
|-------------------------------|---|
| EW 1                          | 2#0011001100110011  |
| MW 12                         | w#16#ABCD   |
| MW 14                         | ABCD  |
| AW 10                         | b#(12,34)   |
| DB1.DBW 1                     | 'ab'  |
| PAW 2                         | 12345 (sin posibilidad de realizar un forzado permanente) |
| MW 3                          | 12345   |
| MW 5                          | S5t#12s340 ms   |
| MW 7                          | 0.3 s ó 0,3 s   |
| MW 9                          | C#123   |
| MW 11                         | d#1990-12-31  |

## Operandos de doble palabra

| Operandos de doble palabra posibles | Valores permitidos de forzado/de forzado permanente        |
|-------------------------------------|--|
| ED 1                                | 2#00110011001100110011001100110011                         |
| MD 0                                | 1.23e4   |
| MD 4                                | 1.2  |
| AD 10                               | dw#16#abcdef10   |
| AD 12                               | ABCDEF10   |
| DB1.DBD 1                           | b#(12,34,56,78)  |
| PAD 2                               | 'abcd' (sin posibilidad de realizar un forzado permanente) |
| MD 8                                | L# -12   |
| MD 12                               | L#12   |
| MD 16                               | 123456789  |
| MD 20                               | 123456789  |
| MD 24                               | T#12s345 ms  |
| MD 28                               | Tod#1:2:34.567   |
| MD 32                               | p#e0.0   |

## Temporizador

| Operandos posibles del tipo temporizador | Valores permitidos de forzado normal y forzado permanente | Explicación                            |
|--|---|--|
| T 1                                      | 0 ms  | Valor temporizado en milisegundos (ms) |
| T 12                                     | 20 ms   | Valor temporizado en milisegundos (ms) |
| T 14                                     | 12345 ms  | Valor temporizado en milisegundos (ms) |
| T 16                                     | s5t#12s340 ms   | Valor temporizado 12s 340 ms           |
| T 18                                     | 10.3 ms   | Valor temporizado 1s 300 ms            |
| T 20                                     | 1.3 s   | Valor temporizado 10s 300 ms           |

El forzado de un temporizador sólo afecta su valor, mas no su estado. Por tanto, el temporizador T1 se puede forzar al valor 0, pero el resultado lógico en U T1 no se modifica.

Las secuencias de caracteres "s5t" y "s5time" se pueden escribir tanto en mayúsculas como en minúsculas.

## Contadores

| Operandos posibles del tipo contador | Valores permitidos de forzado/de forzado permanente |
|--------------------------------------|---|
| Z 1                                  | 0   |
| Z 14                                 | 20  |
| Z 16                                 | c#123   |

El forzado de un contador sólo afecta a su valor, pero no a su estado. Por tanto, el contador T1 se puede forzar al valor 0, pero el resultado lógico en U Z1 no se modifica.

## 10.2.6 Editar variables en tablas de variables y de forzado permanente

### 10.2.6.1 Definir el formato de visualización

Con la introducción de un operando se predetermina automáticamente el formato de visualización del mencionado operando.

También puede efectuar modificaciones del formato de visualización para ese operando:

1. En la columna "Formato de visualización", haga clic en la celda de la línea en cuestión.
2. Seleccione en la lista desplegable que aparece a continuación uno de los formatos de visualización válidos.

### 10.2.6.2 Cortar las áreas seleccionadas en el portapapeles

1. Seleccione una o varias líneas completas, desplazando el puntero de arriba hacia abajo mientras mantiene oprimida la tecla izquierda del ratón; un operando, un símbolo o un valor de forzado, desplazando el puntero del ratón de izquierda a derecha mientras mantiene oprimida la tecla izquierda del ratón.
2. Corte el área con el comando **Edición> Cortar**. El área permanecerá en el portapapeles hasta que se sobrescriba.

### 10.2.6.3 Insertar áreas del portapapeles en la tabla de variables o en la tabla de forzado permanente

1. Posicione el puntero del ratón en el punto de la tabla de variables o de la tabla de forzado permanente en el que desee pegar el área del portapapeles.
2. Inserte el área del portapapeles con el comando **Edición > Pegar**.

### 10.2.6.4 Copiar las áreas seleccionadas en el portapapeles

1. Seleccione una o varias líneas completas, desplazando el puntero del ratón de arriba hacia abajo mientras mantiene oprimida la tecla izquierda del ratón; un operando, un símbolo o un valor de forzado, desplazando el puntero del ratón de izquierda a derecha mientras mantiene oprimida la tecla izquierda del ratón.
2. Copie el área seleccionada con el comando **Edición > Copiar** en el portapapeles.



## 10.2.7 Observación de variables

### 10.2.7.1 Introducción a la observación de variables

Para observar variables puede elegir una de las alternativas siguientes:

- Active la función "Observar" haciendo clic en el botón "Observar". Los valores de las variables seleccionadas se visualizan en la tabla de variables o en la tabla de forzado permanente.

Si el botón "Otras" está activado:

- Active la función "Observar" haciendo clic en el botón "Iniciar observación". Dependiendo del modo de observación que se haya ajustado, los valores de las variables seleccionadas se visualizan en la tabla de variables o en la tabla de forzado permanente. Si ha ajustado el modo de observación "permanente", desactive la función "Observar" haciendo otra vez clic en el botón "Iniciar observación".
- Al hacer clic en el botón "Observar inmediatamente" se actualizan los valores de las variables seleccionadas una única vez. Los valores actuales de las variables seleccionadas se visualizan en la tabla de variables o en la tabla de forzado permanente.

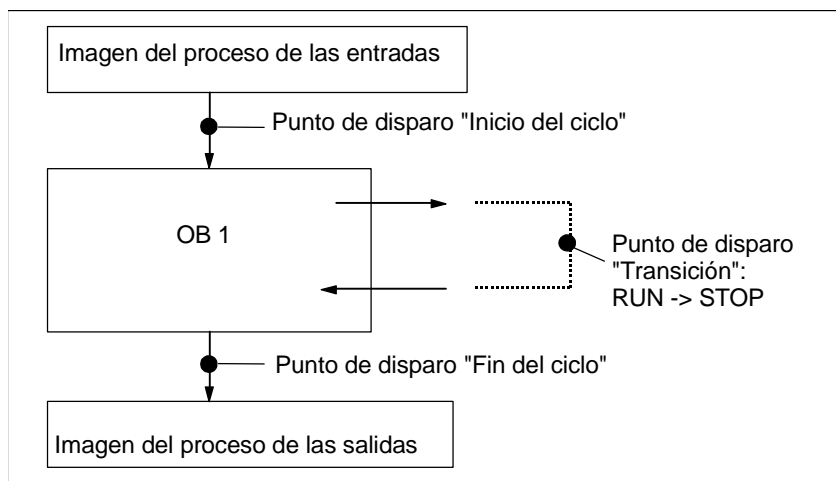
### 10.2.7.2 Ajustar el modo de observación

Al ajustar el modo de observación, puede determinar el punto de disparo y la duración de la observación de variables. Están disponibles los siguientes modos de observación:

- Permanente
- Inicio del ciclo único
- Fin del ciclo único
- Inicio del ciclo permanente
- Fin del ciclo permanente
- Transición de RUN a STOP única
- Transición de RUN a STOP permanente

## Punto de disparo

Los puntos de disparo "Inicio del ciclo", "Fin del ciclo" y "Transición de RUN a STOP" determinan en qué momento deberán leerse o actualizarse las variables de la CPU. La figura siguiente ilustra la posición de los puntos de disparo.



Para poder visualizar el valor forzado en la columna "Valor de estado", el punto de disparo para observar se deberá ajustar en "Permanente".

## Observar inmediatamente

Los valores de variables seleccionadas se pueden actualizar con los botones "Observar inmediatamente" y "Forzar inmediatamente". Esta petición se ejecuta una sola vez tan pronto como sea posible, sin tener relación con una posición determinada en el programa de usuario. Estas funciones se utilizan principalmente en modo STOP para observar y forzar variables.

### 10.2.7.3 Observar variables

1. Abra la vista "Observar/Forzar" y elija en la lista desplegable "Tabla de variables" o "Tabla de forzado permanente" la tabla que contiene las variables que desea observar.
2. Asegúrese de que se ha establecido una conexión online con la CPU.
3. Inicie la observación de las variables haciendo clic en el botón "Observar".
4. Puede volver a finalizar la observación haciendo clic de nuevo en el botón pulsado ("Observar").

#### **10.2.7.4 Observar variables una sola vez y de inmediato**

Proceda de la siguiente forma:

1. Abra la vista "Observar/Forzar" y elija en la lista desplegable "Tabla de variables" o "Tabla de forzado permanente" la tabla que contiene las variables que desea observar.
2. Compruebe que existe una conexión online con la CPU.
3. Haga clic en el botón "Otras" para ver otros métodos de observación de variables.
4. Haciendo clic en el botón "Observar inmediatamente" puede visualizar los valores de las variables una sola vez e inmediatamente.

## 10.2.8 Forzado de variables

### 10.2.8.1 Introducción al forzado de variables

Para forzar variables puede elegir una de las alternativas siguientes:

- Active la función "Forzar" haciendo clic en el botón "Forzar". Desactive la función volviendo a hacer clic en el botón "Forzar".

Si el botón "Otras" está activado:

- Active la función "Forzar" haciendo clic en el botón "Iniciar forzado". Dependiendo del modo de forzado que se haya ajustado, el programa de usuario adopta los valores de forzado de las variables seleccionadas en la tabla de variables. Si ha ajustado modo de forzado permanente, desactive nuevamente la función "Forzar" haciendo clic en el botón "Iniciar forzado".
- Con el botón "Forzar inmediatamente" se actualizan inmediatamente los valores de las variables seleccionadas una única vez.

Las funciones "Forzado permanente" y "Desbloquear salidas" ofrecen más posibilidades al respecto.

#### Tenga en cuenta lo siguiente al forzar:

- El proceso de forzado es irreversible (p. ej., con el comando de menú **Edición > Deshacer**).



#### Peligro

Si los valores de las variables se modifican estando la instalación en servicio y se presentan fallos de funcionamiento o errores del programa, pueden producirse serios daños materiales o personales.

Antes de ejecutar la función "Forzar", asegúrese de que no puedan presentarse situaciones peligrosas.

---

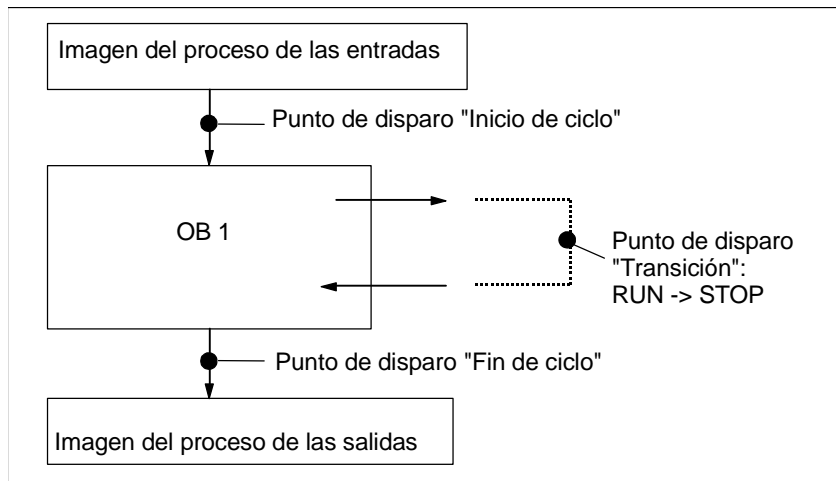
### 10.2.8.2 Ajustar el modo de forzado

Al ajustar el modo de forzado, puede determinar el punto de disparo y la duración de la observación de variables. Están disponibles los siguientes modos de forzado:

- Permanente
- Inicio del ciclo único
- Fin del ciclo único
- Inicio del ciclo permanente
- Fin del ciclo permanente
- Transición de RUN a STOP única
- Transición de RUN a STOP permanente

## Punto de disparo

Los puntos de disparo "Inicio del ciclo", "Fin del ciclo" y "Transición de RUN a STOP" determinan en qué momento deberán leerse o actualizarse las variables de la CPU. La figura siguiente muestra la posición de los puntos de disparo.



Según la posición de los puntos de disparo se deduce que:

- El forzado de entradas sólo tiene sentido en el inicio del ciclo (equivalente al comienzo del programa de usuario OB 1); de lo contrario, la imagen del proceso de las entradas se volverá a actualizar después del forzado y, en consecuencia, se sobrescribirá.
- El forzado de salidas sólo tiene sentido al final del ciclo (equivalente al final del programa de usuario OB 1); de lo contrario, el programa de usuario podrá sobrescribir la imagen del proceso de las salidas.

Para visualizar el valor forzado en la columna "Valor de estado", ajuste el punto de disparo para observar en "Permanente".

Al forzar variables se deberán tener en cuenta las siguientes observaciones respecto a los puntos de disparo:

- Si se ha ajustado la condición de disparo "Unico", aparecerá un mensaje de error en caso de que no sea posible forzar las variables seleccionadas.
- Si se ha ajustado la condición de disparo "Permanente", no aparecerá ningún mensaje.

## Forzar inmediatamente

Si hace clic en el botón "Forzar inmediatamente" podrá forzar los valores de las variables seleccionadas. Esta petición se ejecuta una sola vez tan pronto como sea posible, sin tener relación con una posición determinada en el programa de usuario. Esta función se utiliza principalmente en modo STOP para forzar variables.

### 10.2.8.3 Forzar variables

1. Abra la vista "Observar/Forzar" y elija en la lista desplegable "Tabla de variables" la tabla que contiene las variables que desea forzar, o active la ventana que contiene la tabla de variables correspondiente.
2. Establezca un enlace con la CPU deseada para forzar las variables de la tabla de variables activada.
3. Ajuste el modo de forzado adecuado para forzar las variables.

---

**Atención:**

**No se puede** ajustar el modo de forzado cuando se están forzando las variables. Detenga el proceso de forzado si es necesario. El forzado no está activado cuando no se encuentra pulsado el botón "Inicio forzar variables".

---

4. En la columna "Valor de forzado" introduzca los valores que deben determinarse para las variables que se van a forzar y active la casilla de opción situada junto al valor de forzado.
5. Inicie el forzado haciendo clic en el botón "Iniciar forzado".  
Si se ha elegido un modo de forzado permanente, el botón se mantendrá presionado.  
Si se ha elegido un modo de forzado único, se ejecutará una sola vez la función de forzado deseleccionándose después el botón (salta).
6. Si desea predefinir nuevos valores, ajustar otro disparo o salir del forzado, entonces vuelva a hacer clic de nuevo en el botón presionado "Inicio forzar variable" de modo que el botón salte.  
Para establecer un nuevo modo comience de nuevo en el punto 3.  
Para preseleccionar nuevos valores comience de nuevo en el punto 4.

### 10.2.8.4 Forzar variables de inmediato

Proceda de la siguiente forma:

1. Abra la tabla de variables que contiene las variables que desea forzar.
2. En la columna "Valor de forzado" introduzca los valores que deben determinarse para las variables que van a forzarse y active la casilla de opción situada junto a los valores.
3. Haga clic en el botón "Forzar inmediatamente", para asignar a las variables valores una sola vez y de inmediato.

### 10.2.8.5 Forzar: iniciar CPU en STOP con valores propios

Proceda de la siguiente forma:

1. Abra el panel de la CPU y conecte el estado operativo STOP.
2. En la tabla de variables, indique junto a las variables los valores de forzado que desee y active la casilla de opción situada junto a los valores de forzado.
3. Active los valores de forzado con el comando "Inicio forzar variables".
4. Vuelva a activar el estado operativo RUN de la CPU a través de su panel.

### 10.2.8.6 Forzar las salidas periféricas con la CPU en STOP

La función "Desbloquear salidas" desconecta el bloqueo de las salidas de periferia (PA). Ello permite forzar las salidas de periferia cuando la CPU se encuentra en el estado operativo STOP.

Proceda de la siguiente forma:

1. Abra la vista "Observar/forzar" y elija en la lista desplegable "Tabla de variables" la tabla que contiene las salidas de periferia que desea forzar.
2. Abra el panel de la CPU y active el estado operativo STOP.
3. En la columna "Valor de forzado", introduzca los valores correspondientes a las salidas periféricas que desee forzar y active las casillas de opción situadas junto a los valores.
4. Active el modo "Desbloquear salidas" seleccionando la casilla de opción del mismo nombre que aparece en la ventana "Observar/forzar".
5. Haga clic en el botón "Forzar inmediatamente" para forzar las salidas de periferia.
6. "Desbloquear salidas" permanece activado hasta que se deselecciona la casilla de opción.
7. Para predefinir nuevos valores, comience de nuevo en el punto 3.

---

#### Nota

- "Desbloquear salidas" sólo tiene sentido si la CPU está en modo STOP.
  - El modo "Desbloquear salidas" se finaliza al presentarse uno de los siguientes eventos:
    - al cambiar el estado operativo de la CPU (se visualiza un mensaje)
    - al deseleccionar la casilla de opción "Desbloquear salidas".
-

## 10.2.9 Forzado permanente de variables

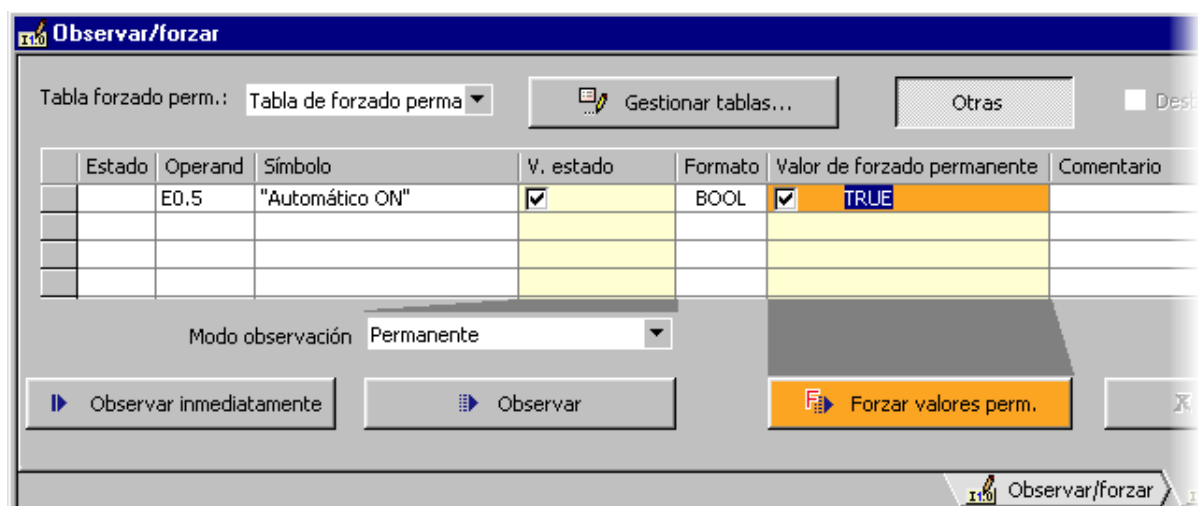
### 10.2.9.1 Introducción al forzado permanente de variables

Sólo es posible seleccionar las funciones de forzado permanente en la vista "Observar/Forzar perm."

Para acceder a esta vista, desde la ventana del proyecto haga clic en "Observar/Forzar perm." y a continuación seleccione la ficha "Observar/Forzar perm."

Es posible asignar valores permanentes (fijos) a las variables de un programa de usuario, de manera que el programa que se ejecute en la CPU no los pueda cambiar ni sobrescribir. Para ello es necesario que la CPU ofrezca esta prestación.

### Ejemplo





### 10.2.9.2 Reglas de seguridad para el forzado permanente de variables



#### Prevenir daños personales y materiales

Al ejecutar la función "Forzado permanente" tenga en cuenta que una acción errónea puede:

- poner en peligro la vida o la salud de personas, o
- provocar daños en la máquina o la instalación completa.



#### Cuidado

- Antes de arrancar la función "Forzado permanente", debe cerciorarse de que nadie ejecute simultáneamente la función en la misma CPU.
- Sólo puede borrar o salir de una petición de forzado permanente con el comando de "Anular todo forzado". Con sólo cerrar la vista "Forzado permanente" o salir de "Observar/forzar" no se anula la petición de forzado permanente.
- El "Forzado permanente" no puede deshacerse con el comando de menú **Edición > Deshacer**.
- Infórmese sobre las diferencias entre forzado permanente y forzado normal de variables.
- Si una CPU no soporta la función de forzado permanente, no pueden seleccionarse ninguno de los botones relativos al forzado permanente.

Si ha anulado el bloqueo de salidas usando la casilla de opción "Desbloquear salidas", todos los módulos de salidas forzados devuelven su valor de forzado permanente.

### 10.2.9.3 Mostrar los valores forzados permanentemente por la CPU

1. Asegúrese de que se ha establecido una conexión online con la CPU.
2. Abra la vista "Observar/Forzar" y en la ficha "Observar/Forzar perm." seleccione la tabla "Estándar" en la lista desplegable "Tabla de forzado permanente".

### 10.2.9.4 Forzar valores permanentemente

1. Abra la vista "Observar/forzar" y seleccione la ficha "Observar/Forzar perm."
2. En la columna "Operando" seleccione la variable que desee forzar permanentemente.
3. En la columna "Valor de forzado permanente" indique los valores que deberán asignarse a las variables de forma fija y active la casilla de opción que aparece junto a los valores.

4. Inicie el forzado permanente haciendo clic en el botón "Forzar valores".

Resultado:

- Si no hay ninguna petición de forzado activa, las variables recibirán los valores de forzado permanente.
- Si ya hay una petición de forzado permanente activa, deberá decidir si desea sustituir dicha petición.  
Si la petición de forzado permanente ya existente no es suya, antes de anularla póngase en contacto con el usuario que la generó.

### 10.2.9.5 Eliminar el forzado permanente de los valores

1. Puede salir de la petición de forzado permanente haciendo clic en el comando "Anular todo forzado permanente". Si la petición de forzado permanente no procede de usted, antes de borrarla consulte con la persona que ha generado dicha petición de forzado permanente.

Los valores de forzado permanente no se borrarán en la CPU al cerrar la ventana Valores de forzado permanente o al cambiar a otra vista.

### 10.2.9.6 Diferencias entre el forzado normal y el forzado permanente

En la panorámica siguiente se resumen las diferencias entre el forzado normal y el forzado permanente:

| Característica/función  | Forzado permanente con CPU 318-2DP | Forzado permanente con S7-300 (sin CPU 318-2DP) | Forzado normal  |
|---|------------------------------------|---|-----------------|
| Marcas (M)  | sí                                 | —   | sí              |
| Temporizadores y contadores (T, Z)  | —                                  | —   | sí              |
| Bloques de datos (DB)   | —                                  | —   | sí              |
| Entradas periféricas (PEB, PEW, PED)  | sí                                 | —   | —               |
| Salidas de la periferia (PAB, PAW, PAD)   | sí                                 | —   | sí              |
| Entradas y salidas (E, S)   | sí                                 | sí  | sí              |
| El programa de usuario puede sobrescribir los valores de forzado normal o permanente. | —                                  | sí  | sí              |
| El valor de forzado permanente se mantiene activo sin interrupciones.                 | sí                                 | sí  | —               |
| Al salir de la aplicación, las variables conservan sus valores.                       | sí                                 | sí  | —               |
| Al deshacer el enlace con la CPU, las variables conservan sus valores.                | sí                                 | sí  | —               |
| Ajustar las condiciones de disparo  | siempre disparo inmediato          | siempre disparo inmediato                       | único o cíclico |

#### Atención

- Al "Desbloquear salidas", los valores de forzado permanente de las salidas periféricas forzadas tendrán efecto en los módulos de salidas. Por el contrario, los valores de forzado de las salidas periféricas forzadas permanentemente no tendrán efecto en ellos.

## 10.3 Test con el estado del programa

### 10.3.1 Test con el estado del programa

El programa se puede comprobar visualizando para cada instrucción el estado del programa (RLO, bit de estado) o el contenido de la ficha en cuestión. El volumen de la información visualizada se define en el cuadro de diálogo "Preferencias". Dicho cuadro de diálogo se abre con el comando de menú **Herramientas > Preferencias...** en la vista de editor de bloques.



#### Precaución

Si el test se realiza con la instalación en marcha y se presentan fallos en el funcionamiento del sistema o errores del programa, pueden producirse serios daños materiales o personales.

Antes de ejecutar esta función asegúrese de que no pueden presentarse situaciones peligrosas.

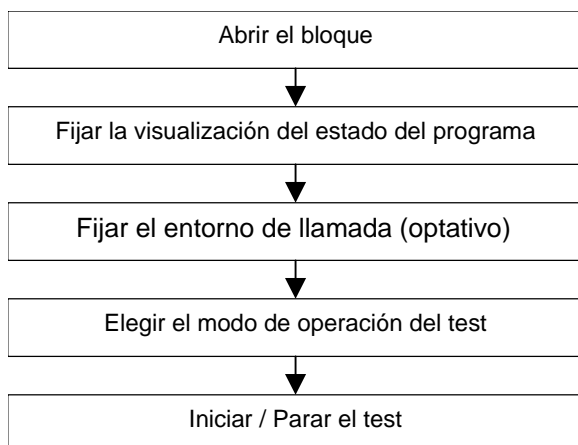
#### Requisitos

Para poder visualizar el estado del programa se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- El bloque se deberá haber guardado sin errores, cargándose posteriormente en la CPU.
- La CPU deberá estar en servicio y el programa de usuario se deberá estar ejecutando.
- El bloque está abierto.

#### Procedimiento básico para observar el estado del programa:

No es aconsejable llamar y comprobar inmediatamente todo el programa, sino llamar y comprobar los bloques uno por uno. Comience con los bloques lógicos subordinados, es decir, compruebe los bloques que se encuentran en el último nivel de la jerarquía de llamada, p. ej. llamándolos en el OB1 y preparando el entorno del test para el bloque con la función **Observar y forzar variables**.



### 10.3.2 Visualización del estado de programas

La visualización del **estado de programa** se actualiza cíclicamente. Se inicia en el segmento seleccionado.

#### Identificadores preajustados en KOP y FUP

- El estado se cumple: líneas verdes continuas
- El estado no se cumple: líneas azules punteadas
- El estado es desconocido: líneas negras continuas

Este ajuste (tipo de línea y color) se puede modificar seleccionando el comando de menú **Herramientas > Preferencias/Ficha KOP/FUP**.

#### Estado de los elementos

- El estado de un contacto
  - se cumple si el valor del operando es "1",
  - no se cumple si el valor del operando es "0",
  - es desconocido si el valor del operando es desconocido.
- El estado de elementos con una salida de habilitación (ENO) corresponde al estado de un contacto con el valor de la salida ENO como operando.
- El estado de elementos con salida Q corresponde al estado de un contacto con el valor del operando.
- El estado en CALLs se cumple si tras la llamada se ha puesto a 1 el bit RB.
- El estado de una operación de salto se cumple si se realiza el salto; es decir, si la condición del salto se cumple.
- Los elementos con salida de habilitación (ENO) se representan en negro si la salida de habilitación no está asignada a una conexión.

#### Estado de las líneas

- Las líneas son negras si no ha circulado corriente por ellas o si el estado es desconocido.
- El estado de aquellas líneas que comiencen en la barra de alimentación se cumple siempre ("1").
- El estado de aquellas líneas que se encuentren al comienzo de ramas paralelas se cumple siempre ("1").
- El estado de la línea situada tras un elemento se cumple si se cumplen tanto el estado de la línea situada antes del elemento como el estado del elemento.
- El estado de la línea situada tras NOT se cumple si no se cumple el estado de la línea situada antes de NOT (y viceversa).
- El estado de la línea situada **tras** la confluencia de varias líneas se cumple si
  - se cumplen tanto el estado de como mínimo una línea situada **antes** de la confluencia de líneas
  - como el estado de la línea situada antes de la rama.

## Estado de los parámetros

- Los valores de los parámetros **en negrita** son actuales.
- Los valores de los parámetros en letra normal provienen de un ciclo anterior; este punto del programa no se ha ejecutado en el ciclo actual.

### 10.3.3 Observar el estado de bloques de datos

Puede observar un bloque de datos en la vista "Datos" online. El bloque de datos no puede ser modificado antes de iniciar el estado del programa (status). Si hay diferencias estructurales (declaración) entre el bloque de datos online y el bloque de datos offline, es posible cargar el bloque de datos offline en la CPU. El programa visualiza en este caso un mensaje.

El bloque de datos se tiene que encontrar en la vista "Datos" para que se puedan representar los valores online en la columna "Valor actual". Solamente se actualiza aquella parte del bloque de datos que esté visible en la pantalla. Mientras está activo el estado (status) no se puede cambiar a la vista "Declaración".

Durante la actualización se ve una barra verde en la barra de estado del bloque de datos así como el estado operativo del sistema.

Los valores se indican en el formato del tipo de datos que corresponda, no siendo posible cambiar el formato.

Al salir del estado del programa, se vuelve a visualizar en la columna de valores actuales el valor que era válido antes de iniciar el estado del programa. No es posible adoptar los valores online actualizados en el bloque de datos offline.

### Actualización de tipos de datos:

Todos los tipos de datos simples se actualizan tanto en un DB global como en todas las declaraciones (in/out/inout/stat ) de un bloque de datos de instancia.

Algunos tipos de datos no se pueden actualizar. Estando activado el estado del programa, estos campos se visualizan sobre fondo gris en la columna "Valor actual" e indican valores no actualizados.

- Los tipos de datos compuestos DATE\_AND\_TIME y STRING no se actualizan.
- En los tipos de datos compuestos ARRAY, STRUCT, UDT, FB, SFB sólo se actualizan aquellos elementos que son tipos de datos simples.
- En la declaración Inout de un bloque de datos de instancia solamente se representa el puntero que señala al tipo de datos compuesto, pero no sus elementos. El puntero no se actualiza.
- Los tipos de parámetros no se actualizan.

## 10.3.4 Pasos para probar el programa en el status

### 10.3.4.1 Definir la visualización del estado del programa

La forma de visualizar el estado del programa puede ser definida en un bloque AWL, FUP o KOP de la siguiente forma:

1. Elija el comando de menú Herramientas > Preferencias...
2. Elija en el cuadro de diálogo "Preferencias", en la lista desplegable que se encuentra en el área superior del cuadro de diálogo, la entrada "Editor de bloques".
3. Seleccione las opciones deseadas para el test. Se pueden visualizar los siguientes campos de estado:

| Al marcar ...                | se visualizará:  |
|------------------------------|--|
| Bit de estado                | Bit de estado, es decir, el bit 2 de la palabra de estado  |
| Resultado lógico             | Bit 1 de la palabra de estado;<br>indica el resultado de una operación lógica o de una comparación aritmética.   |
| ACU1                         | Contenido del ACU1.  |
| Registros de direcciones 1/2 | Contenido del correspondiente registro de direcciones en el direccionamiento indirecto por registro (intraárea o interárea)  |
| ACU2                         | Contenido del ACU2   |
| Registros DB 1/2             | Contenido del registro del bloque de datos, bien sea del primer o del segundo bloque de datos abierto.   |
| Herramientas                 | Referencia de memoria indirecta; indicación del puntero (dirección), no del contenido de la dirección;<br>posible sólo en el direccionamiento indirecto por memoria, no en el direccionamiento indirecto por registro<br>contenido de una palabra de temporización o de conteo si en la instrucción aparecen las operaciones correspondientes. |
| Palabra de estado            | Todos los bits de estado de la palabra de estado   |

### 10.3.4.2 Definir el entorno de llamada del bloque

Para analizar el estado del programa puede especificar condiciones de llamada definiendo el entorno de llamada. Así, el estado del programa sólo se analizará cuando se cumpla la condición de disparo indicada.

Para compilar y cargar una tabla GD:

1. Elija el comando de menú **Test > Entorno de llamada**.
2. En el cuadro de diálogo visualizado, defina las condiciones de disparo y confírmelas haciendo clic en "Aceptar".

| Selección posible            | Significado   |
|------------------------------|---|
| Ruta de llamada              | Aquí se puede indicar la ruta de llamada a través de la cual se debe llamar el bloque a comprobar, con objeto de iniciar la visualización de estado. Se pueden indicar los tres últimos niveles de llamada antes de alcanzar el bloque a comprobar. |
| Con dirección                | Active esta casilla de opción si desea anular la condición de la ruta de llamada.   |
| Bloques de datos de abiertos | El entorno de llamada se define aquí indicando uno o dos bloques de datos. El análisis de estado se efectúa cuando el bloque a comprobar se haya llamado con los bloques de datos indicados.  |

### Definir el entorno de llamada para instancias de bloques

Para mostrar el estado de programa de un bloque en una instancia determinada proceda de la siguiente forma:

1. Seleccione el comando de menú **Test > Funcionamiento** y ajuste el modo de funcionamiento "Modo Test".
2. Abra el bloque de llamada y coloque el puntero del ratón sobre el comando de llamada deseado (línea CALL en AWL o caja del bloque en KOP/FUP).
3. Seleccione por medio del botón derecho del ratón el comando de menú **Bloque llamado > Observar con ruta de llamada**.

**Resultado:** Se abre el bloque llamado, se introduce la llamada como criterio en las condiciones de disparo del bloque y se activa el estado para esta instancia del bloque.

Las condiciones de disparo existentes para bloques de datos permanecen intactas.

### 10.3.4.3 Definir el modo de funcionamiento para el test

Las funciones de test alargan el tiempo de ciclo del programa de usuario.

Al cambiar entre el modo test y el modo proceso puede utilizar las funciones de test para influir en la carga de tiempo de ciclo.

Por ejemplo, puede ajustar el modo Test en la fase de puesta en servicio, con lo que se alargará el tiempo de ciclo.

A continuación, durante el funcionamiento, puede elegir un tiempo de ciclo más corto y ajustar el modo Proceso, que influirá en el funcionamiento del estado del programa (véase más abajo).

#### Definir el modo de funcionamiento para el test

Fundamentalmente existen dos posibilidades para ajustar el modo de operación, donde una CPU sólo admitirá una posibilidad:

- Durante la parametrización de la CPU, en el apartado "Funcionamiento" de los parámetros de la CPU (p. ej. en las CPU S7-300). La parametrización se debe cargar en la CPU para que se active el tipo de funcionamiento ajustado.
- De forma online durante el test del programa con el bloque lógico abierto mediante el comando de menú **Test > Funcionamiento**.

Nota: Si el cambio de modos de funcionamiento tiene lugar durante la parametrización de la CPU, aquí sólo aparecerá el modo ajustado, no se podrá cambiar.

#### Efectos del modo de funcionamiento ajustado

| Modo de funcionamiento           | Explicación   |
|----------------------------------|---|
| Modo de funcionamiento "Test"    | Se pueden realizar todas las funciones de test ilimitadamente.<br>Se puede prolongar considerablemente el tiempo de ciclo de la CPU, ya que por ejemplo cada vez que se recorren los bucles programados se define el estado de las instrucciones que contienen.   |
| Modo de funcionamiento "Proceso" | Se limita la función de test Estado del programa para no sobrecargar excesivamente el tiempo de ciclo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por tanto, no se permite p. ej. ninguna condición de llamada.</li> <li>• La visualización del estado de un bucle programado se interrumpe en el punto de retorno.</li> <li>• Tampoco se pueden ejecutar las funciones de test "PARADA" y la ejecución del programa a pasos individuales.</li> </ul> |



#### 10.3.4.4 Forzar variables en el estado del programa

Requisito: El bloque online deberá estar abierto.

Las acciones descritas a continuación efectúan un forzado único e inmediato de las variables seleccionadas.

##### **Forzar variables del tipo de datos BOOL**

1. Seleccione el operando que quiere forzar.
2. Elija el comando de menú **Test > Forzar a 1** o **Test > Forzar a 0**.

##### **Forzar variables no booleanas**

1. Seleccione el operando que quiere forzar.
2. Elija el comando de menú **Test > Forzar**.
3. En el cuadro de diálogo visualizado, introduzca el valor que debe adoptar la variables (valor de forzado).
4. Cierre el cuadro de diálogo.

#### **Método alternativo**

1. Sitúe el puntero del ratón en el operando que desea forzar.
2. Pulse la tecla derecha del ratón y, en el menú emergente, elija el correspondiente comando para forzar.

#### 10.3.4.5 Activar y desactivar el test con el estado del programa

1. Comience el análisis del estado del programa con el comando de menú **Test > Observar** (delante del comando de menú aparece una marca de verificación) o por medio de uno de ambos comandos de menú contextuales **Bloques llamados > Observar** o **Bloques llamados > Observar con ruta de llamada**.
2. Evalúe el estado del programa AWL del bloque que se visualiza en forma de tabla.
3. Eligiendo una vez más el comando de menú **Test > Observar** puede ocultar nuevamente la visualización (desaparece la marca de verificación delante del comando de menú).



# 11 Diagnóstico

## 11.1 Funciones de diagnóstico

El diagnóstico del sistema consiste en el reconocimiento, la valoración y la notificación de errores aparecidos en el sistema de automatización. A tal efecto, cada CPU dispone de un búfer de diagnóstico en el que se depositan informaciones detalladas sobre todos los eventos de diagnóstico en su orden de aparición.

### Eventos de diagnóstico

Como eventos de diagnóstico podrá visualizar las siguientes entradas, p. ej.:

- errores internos y externos de un módulo
- errores de sistema en la CPU
- cambios de estado operativo (p. ej., de RUN a STOP)
- error en el programa de usuario
- extraer/insertar módulos
- mensajes personalizados introducidos con la función de sistema SFC 52

El contenido del búfer de diagnóstico se mantiene incluso después del borrado total de la CPU. Gracias al búfer de diagnóstico, los errores de sistema se pueden evaluar incluso al cabo de un tiempo prolongado para averiguar la causa de un STOP o para determinar e interpretar la aparición de determinados eventos de diagnóstico.

### Registro de los datos de diagnóstico

El registro de los datos de diagnóstico a través del diagnóstico del sistema no tiene que ser programado, está disponible de modo estándar y se ejecuta automáticamente. SIMATIC S7 ofrece diferentes funciones de diagnóstico. Algunas de ellas están integradas en la CPU, otras son ofrecidas por los módulos (SMs).

### Visualización de errores

Los errores internos y externos de los módulos se visualizan a través de LED en los paneles frontales del módulo correspondiente. Las visualizaciones por LED y su evaluación se describen en los manuales sobre el hardware S7. En los sistemas de automatización S7-300, los errores internos y externos se resumen en un error colectivo.

La CPU detecta errores del sistema, así como errores en el programa de usuario, y registra los eventos de diagnóstico en la lista de estado del sistema en el búfer de diagnóstico. Estos mensajes de diagnóstico se pueden leer en la PG.

Los módulos aptos para el diagnóstico detectan errores internos y externos de módulo y generan una alarma de diagnóstico, ante la cual se puede reaccionar con un OB de alarma.

## 11.2 Diagnóstico del hardware y búsqueda de errores

### Procedimiento básico

- Compruebe en primer lugar que la configuración configurada (configuración que consta en la vista "Configuración HW") coincida con la configuración cargada. La coincidencia o las diferencias entre ellas se comprueban por medio de la vista "Comparación HW".
- A continuación, compruebe que no exista ningún error relacionado con alguno de los módulos.
- Consulte una lista con los errores de los módulos.

### Más métodos de diagnóstico en la vista de diagnóstico

Haciendo doble clic en un módulo podrá consultar la información relativa a dicho módulo.

## 11.3 Comparación de la configuración "online/offline/física"

### Introducción

"Configuración online" se llama la configuración que se carga en la CPU; la "Configuración offline" es la configuración configurada.


La configuración que una CPU reconoce por sí misma sin que se haya cargado en ella ninguna configuración se denomina "física".


### Fundamento de la comparación de hardware

En la vista "Comparación HW" se comparan la configuración configurada ("offline"), la configuración cargada ("online") y la física. Las diferencias se indican en la tabla de configuración por medio de símbolos. La tabla de configuración le proporciona una vista general de qué módulos o qué parametrizaciones de módulos no coinciden.

Si, por ejemplo, se ha configurado en una línea un módulo de entrada digital, pero en realidad esta contiene un módulo de salida digital, esto se marcará en la línea correspondiente (=slot) por medio del símbolo "diferente".

Símbolo para "diferente": {bmct HW\_Unterschiedlich\_BG\_x.bmp}

Si se ha configurado un módulo, pero éste no consta online, se visualizará el siguiente símbolo: 

Si el módulo conectado en realidad se corresponde con el módulo configurado, pero tiene otros parámetros de módulo, entonces aparecerá el siguiente símbolo: 

## Notas

Cuando se compara la física con la configuración offline o con la configuración online STEP 7 Lite no puede determinar al 100% la identidad de la física. Aunque se puede determinar y comparar el tipo de módulo, no es posible establecer su número de referencia:

En este caso se muestra el símbolo correspondiente a "seguramente módulos idénticos": 

## Diferencias de la comparación de hardware en detalle

Debajo de la tabla de configuración encontrará en la "lista Delta" una relación detallada de las diferencias entre los módulos (ordenados por slots).

Para comparar los parámetros de módulos, en la vista "Comparación HW" haga doble clic sobre los módulos correspondientes. El cuadro de diálogo de parametrización, que en este caso se abrirá protegido contra escritura, destacará las diferencias con colores. Los valores de parámetros que sean distintos aparecerán en amarillo.

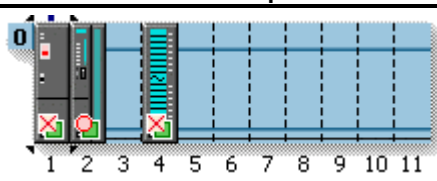
Con los botones "Siguiente diferencia" y "Anterior diferencia" podrá navegar con rapidez por los parámetros.

## 11.4 Estructura de la vista 'Comparación HW'

La vista "Comparación HW" muestra dos vistas de la configuración actual del equipo.

- La vista gráfica con disposición realista de los módulos en sus respectivos slots así como sus símbolos que indican la igualdad o desigualdad de la configuración (online/offline/física);
- y la vista de tabla, que contiene información relativa a los módulos conectados (p. ej. direcciones y números de referencia), con columnas diferentes para las configuraciones comparadas (p. ej. offline - online).

Además, se visualizan diferentes botones que permiten la conmutación entre las diferentes tablas de comparación.

| Área en la vista de comparación del hardware  |              |                  | Significado  |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
|---|--------------|------------------|--|------------------------------|--|--------|--|------|--------|------------|--------|------------|---|----------|------------------|--|--|---|--------|------------------|--|------------------------------|---|--|--|--|--|---|--------------|------------------|--|--|--|--|
|    |              |                  | <p>Vista gráfica de la configuración de HW con slot seleccionado</p> <p>Del slot seleccionado parte una flecha que termina en el slot correspondiente (igual) de la vista de tabla de la configuración de HW. Si se ha establecido un enlace online con la CPU, se mostrará simbólicamente el estado de sincronización (igual/desigual).</p> <p>Por medio de los botones "Comparar: ..." se puede determinar qué se va a comparar.</p> |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Offline</th><th colspan="2">Online</th></tr> <tr> <th>Slot</th><th>Módulo</th><th>Referencia</th><th>Módulo</th><th>Referencia</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>PS307 2A</td><td>6ES7 307-1BA0...</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>CPU315</td><td>6ES7 315-1AF0...</td><td></td><td>CPU314 C-... 6ES7 314-6CF0..</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>SM321 DI1...</td><td>6ES7 321-1BH0...</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> |              |                  | Offline  |                              |  | Online |  | Slot | Módulo | Referencia | Módulo | Referencia | 1 | PS307 2A | 6ES7 307-1BA0... |  |  | 2 | CPU315 | 6ES7 315-1AF0... |  | CPU314 C-... 6ES7 314-6CF0.. | 3 |  |  |  |  | 4 | SM321 DI1... | 6ES7 321-1BH0... |  |  | <p>Slot seleccionado en la vista de tabla a la configuración de hardware</p> <p>Dependiendo del tipo de comparación, las columnas de la tabla tienen un nombre diferente. Entre las configuraciones que se van a comparar se visualizan símbolos que indican el estado de sincronización (igual/desigual).</p> |  |
| Offline   |              |                  | Online   |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| Slot  | Módulo       | Referencia       | Módulo   | Referencia                   |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| 1   | PS307 2A     | 6ES7 307-1BA0... |  |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| 2   | CPU315       | 6ES7 315-1AF0... |  | CPU314 C-... 6ES7 314-6CF0.. |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| 3   |              |                  |  |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| 4   | SM321 DI1... | 6ES7 321-1BH0... |  |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |
| <p>Lista de deltas:</p> <p> Bastidor 0, Slot 1</p> <p>Módulo disponible sólo offline</p> <p> Bastidor 0, Slot 2</p> <p>Módulos diferentes</p> <p>Offline: 6ES7 315-1AF03-0AB0</p> <p>Online: 6ES7 314-6CF00-0AB0</p> <p> Bastidor 0, Slot 4</p> <p>Módulo disponible sólo offline</p>   |              |                  | <p>Lista Delta para la indicación de diferencias</p> <p>Se muestran los parámetros cuyos valores han resultado desiguales en la comparación de las configuraciones. Los valores desiguales se muestran en las correspondientes columnas.</p>   |                              |  |        |  |      |        |            |        |            |   |          |                  |  |  |   |        |                  |  |                              |   |  |  |  |  |   |              |                  |  |  |  |  |

## 11.5 Localizar módulos defectuosos

El requisito para la localización de módulos defectuosos es la conexión online entre la PG/el PC y la CPU.

### Procedimiento

1. Haga doble clic sobre "Hardware" en la ventana de proyectos.
2. Elija la vista "Diagnóstico de HW".

La vista "Diagnóstico de HW" muestra la configuración del equipo tal y como se ha determinado de la CPU. Los símbolos de diagnóstico indican si existe información de diagnóstico para un módulo determinado. Estos símbolos muestran el estado del módulo correspondiente y, tratándose de CPUs, también indican su estado operativo.

Encontrará información de diagnóstico más detallada para cada uno de los módulos en el cuadro de diálogo "Información del módulo" que podrá consultar haciendo clic con el ratón en el botón "Información de diagnóstico adicional".

### Actualización de la visualización

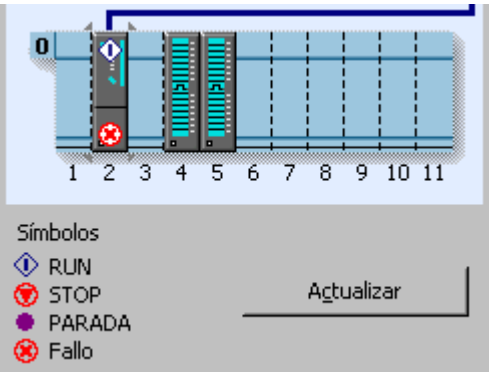



Dispone de las siguientes opciones para actualizar los símbolos de estado:

- Pulsando la tecla de función F5.
- Seleccionando en la ventana el comando de menú **Ver > Actualizar todo**.
- Haciendo clic en el botón "Actualizar".

## 11.6 Estructura de la vista "Diagnóstico HW"

La vista "Diagnóstico HW" muestra dos vistas de la configuración actual del equipo.

- la vista gráfica con disposición realista de los módulos en sus slots;
- y la vista de tabla que contiene información detallada acerca de los módulos conectados (p. ej. direcciones y números de referencia).

| Área en la vista de diagnóstico del hardware  | Significado   |              |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
|---|---|--------------|------------------|---------------------|----------|---------------|--------|------------|----------------|---|--|--|--|--|---|---|---------|------------------|--|---|--|--|--|--|---|------|--------------|------------------|-----|---|------|-----------|------------------|-----|--|
| <div></div>  | <p>Vista gráfica de la configuración de HW con slot o módulo seleccionado</p> <p>Del módulo seleccionado parte una flecha hasta el slot correspondiente (igual) de la vista de tabla de la configuración HW. El estado de los módulos en el sistema de destino se indica por medio de símbolos.</p> <p>A través del botón "Actualizar" se puede actualizar el estado de los símbolos.</p> |              |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| <table><tr><th>Bastidor 0</th><th>Bastidor 1</th><th>Bastidor 2</th><th>Bastidor 3</th></tr><tr><th>Slot</th><th>Estado módulo</th><th>Módulo</th><th>Referencia</th><th>Dirección base</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td> Fallo</td><td>CPU 314</td><td>6ES7 314-1AE8...</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>O.K.</td><td>SM 32* DI...</td><td>6ES7 32* norm...</td><td>E 0</td></tr><tr><td>5</td><td>O.K.</td><td>SM 32* DO</td><td>6ES7 32* norm...</td><td>S 4</td></tr></table> | Bastidor 0  | Bastidor 1   | Bastidor 2       | Bastidor 3          | Slot     | Estado módulo | Módulo | Referencia | Dirección base | 1   |  |  |  |  | 2 |  Fallo | CPU 314 | 6ES7 314-1AE8... |  | 3 |  |  |  |  | 4 | O.K. | SM 32* DI... | 6ES7 32* norm... | E 0 | 5 | O.K. | SM 32* DO | 6ES7 32* norm... | S 4 | <p>Slot o módulo seleccionado en la vista de tabla a la configuración de hardware</p> <p>El estado de los módulos se indica en la columna "Estado del módulo".</p> <p>Las fichas que encontrará en el borde superior permiten acceder a diferentes bastidores.</p> |
| Bastidor 0  | Bastidor 1  | Bastidor 2   | Bastidor 3       |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| Slot  | Estado módulo   | Módulo       | Referencia       | Dirección base      |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 1   |   |              |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 2   |  Fallo   | CPU 314      | 6ES7 314-1AE8... |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 3   |   |              |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 4   | O.K.  | SM 32* DI... | 6ES7 32* norm... | E 0                 |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 5   | O.K.  | SM 32* DO    | 6ES7 32* norm... | S 4                 |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| <div><div>Módulo: CPU 314ID del sistema: SIMATIC</div><div>Versión:<table><tr><th>Ref./ Denomin.</th><th>Componente</th><th>Versión</th></tr><tr><td>6ES7 314-1AE84-0AB0</td><td>Hardware</td><td>1</td></tr><tr><td>---</td><td>Firmware</td><td>V1.0.0</td></tr></table></div><div>Bastidor: 0Dirección: ---</div><div>Slot: 2Ancho del módulo: 1</div><div>Estado: Módulo defectuoso</div><div>Información de diagnóstico adicional...</div></div>   | Ref./ Denomin.  | Componente   | Versión          | 6ES7 314-1AE84-0AB0 | Hardware | 1             | ---    | Firmware   | V1.0.0         | <p>Información detallada sobre el módulo seleccionado en la vista de diagnóstico del hardware.</p> <p>El botón "Información de diagnóstico adicional" permite abrir el cuadro de diálogo de la información del módulo para, p. ej., leer el búfer de diagnóstico.</p> |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| Ref./ Denomin.  | Componente  | Versión      |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| 6ES7 314-1AE84-0AB0   | Hardware  | 1            |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |
| ---   | Firmware  | V1.0.0       |                  |                     |          |               |        |            |                |   |  |  |  |  |   |   |         |                  |  |   |  |  |  |  |   |      |              |                  |     |   |      |           |                  |     |  |



## 11.7 Información del módulo

### 11.7.1 Llamar la información del módulo

#### Llamar el estado del módulo desde el panel de mandos de la CPU

Independientemente de la vista ajustada, en el panel de mandos de la CPU podrá ver el estado del módulo.

#### Llamar la información del módulo de la vista "Diagnóstico del hardware"

1. Haga doble clic sobre "Hardware" en la ventana del proyecto.
2. Elija la ficha "Diagnóstico del hardware".
3. Seleccione un módulo visualizado como defectuoso.
4. Seleccione el comando de menú **Herramientas > Información del módulo** o haga clic en el botón "Información de diagnóstico adicional".

#### Resultado

Aparece el diálogo de la ficha "Información del módulo" para las CPU y los módulos aptos para diagnóstico. Dependiendo de la capacidad de diagnóstico del módulo se mostrará un número diferente de fichas en el cuadro de diálogo "Información del módulo". En los módulos no aptos para el diagnóstico, la información de estado se evaluará desde la vista "Diagnóstico HW".

#### Ejemplo: Información del módulo de una CPU

La siguiente información, por ejemplo, se muestra en la parte superior del cuadro de diálogo de la información del módulo de una CPU:

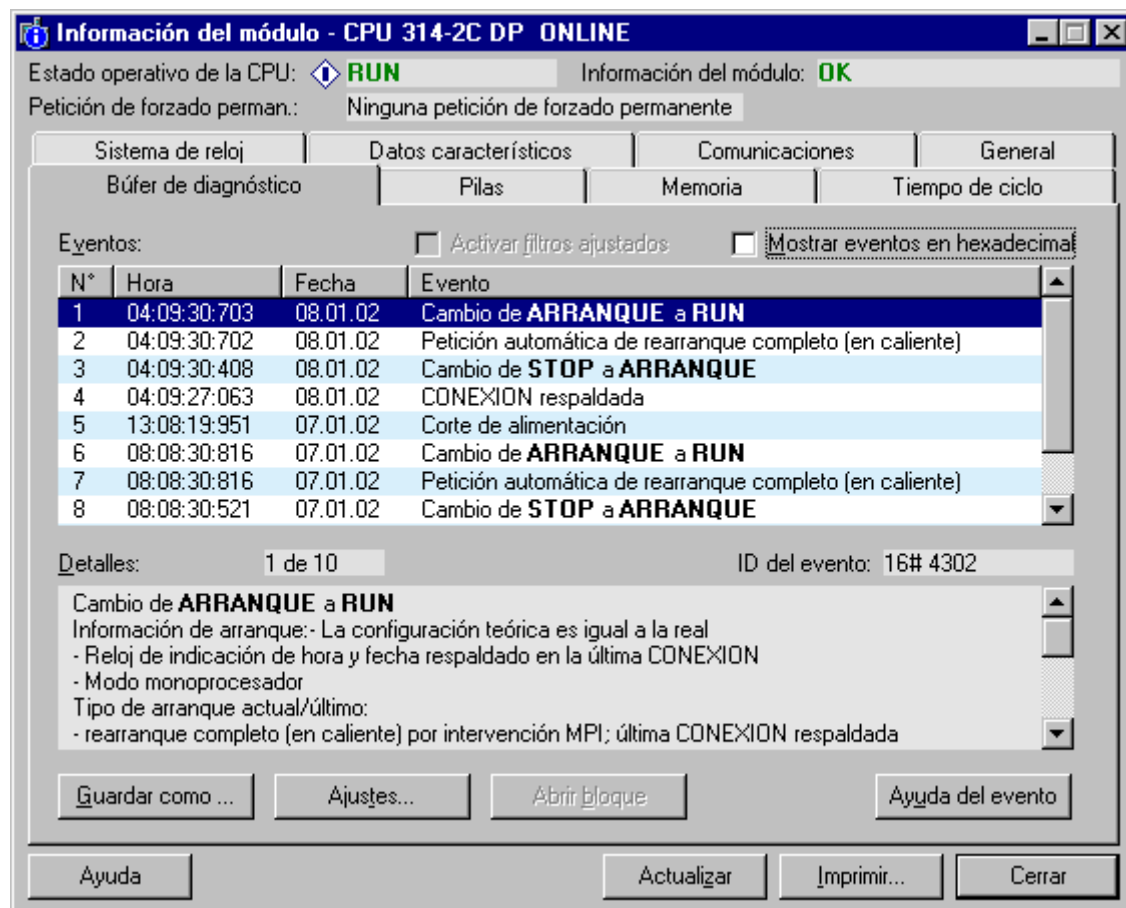
- Estado operativo de la CPU (p. ej. RUN),
- Información del módulo (p. ej. si se ha producido un error)
- Petición de forzado permanente (activa o desactivada)

Debajo de estos datos se encuentra la ficha que contiene la información del módulo; la ficha "Búfer de diagnóstico" se mostrará en primer término. Dependiendo del tipo del módulo seleccionado (para el cual se desea consultar la información del módulo) se visualizará un número diferente de fichas.

En la ficha "Búfer de diagnóstico" encontrará la entrada (=Eventos) en el orden en el que han aparecido. La entrada más reciente se encuentra siempre en primer lugar (entrada número 1). En el campo que se encuentra debajo encontrará detalles sobre el evento seleccionado.

A través de las casillas de opción podrá ajustar la configuración para la visualización del cuadro de diálogo (filtros y visualización hexadecimal de los eventos).

Los botones permiten **Guardar** en formato de texto (\*.txt), modificar la **Configuración** (p. ej. para el filtro) así como la visualización de la **Ayuda** para el evento seleccionado y marcado por la ID de evento hexadecimal. Sólo en el caso de las visualizaciones que hacen referencia a un bloque se puede abrir el bloque directamente por medio del botón **Abrir bloque** para seguir editándolo.



## 11.7.2 Funciones de la información del módulo

Las funciones de información se encuentran a la disposición en la ficha de ese mismo nombre en el cuadro de diálogo "Información del módulo". En un caso concreto se visualizan únicamente las fichas apropiadas para el módulo seleccionado.

| Función                              | Información   | Aplicación  |
|--------------------------------------|---|---|
| General                              | Datos de identificación del módulo seleccionado, p. ej. tipo, referencia, versión, estado, slot en el bastidor.   | La información online del módulo físico se puede comparar con los datos del módulo configurado.   |
| Búfer de diagnóstico                 | Panorámica de los eventos residentes en el búfer de diagnóstico e informaciones detalladas sobre el evento seleccionado..   | Para evaluar la causa del STOP de una CPU y los eventos que se han presentado en el módulo seleccionado.<br><br>Gracias al búfer de diagnóstico, los errores de sistema se pueden evaluar incluso al cabo de un tiempo prolongado para averiguar la causa de un STOP o para determinar e interpretar la aparición de determinados eventos de diagnóstico. |
| Alarma de diagnóstico                | Datos de diagnóstico del módulo seleccionado  | Para averiguar la causa del fallo de un módulo.   |
| Memoria                              | Ampliación de la memoria, Utilización actual de la memoria de trabajo y de la memoria de carga de la CPU seleccionada.  | Antes de transferir bloques nuevos o ampliados a una CPU, con objeto de comprobar si en dicha CPU/FM se dispone de suficiente memoria de carga, así como para comprimir el contenido de la memoria.   |
| Tiempo de ciclo                      | Duración del ciclo máximo, mínimo y del último ciclo de la CPU seleccionada.  | Para comprobar el tiempo de ciclo mínimo parametrizado, así como los tiempos de ciclo máximo y actual.  |
| Sistema de reloj                     | Hora actual, horas de funcionamiento e informaciones respecto a la sincronización del reloj (intervalos de sincronización).   | Para visualizar la hora y la fecha de un módulo y para comprobar la sincronización del reloj.   |
| Datos característicos                | Áreas de operandos y bloques disponibles del módulo (CPU o FM) seleccionado.  | Antes y durante la creación de un programa de usuario y para comprobar si la CPU cumple los requisitos para poder ejecutar dicho programa, p. ej. respecto al tamaño de la imagen del proceso.  |
| Datos característicos (continuación) | Visualización de todos los tipos de bloques que ofrece el módulo seleccionado. Lista de los OBs, SFBs y SFCs que se pueden utilizar en el módulo en cuestión.   | Para comprobar qué bloques estándar puede contener o llamar su programa de usuario para poder ejecutarse en la CPU seleccionada.  |
| Comunicación                         | Las velocidades de transferencia, los enlaces, la carga de la comunicación, así como el tamaño máximo de los telegramas en el bus K del módulo seleccionado.  | Para determinar cuántos y qué enlaces de la CPU son posibles o están ocupados.  |
| Pilas                                | Ficha <b>Pilas</b> : sólo se puede consultar en estado operativo STOP o PARADA. Se muestra la pila BSTACK del módulo seleccionado. Puede leer además las pilas USTACK y LSTACK y saltar a la posición donde se ha producido el error en el bloque interrumpido. | Para averiguar la causa de un cambio a modo STOP y para corregir un bloque.   |

### Informaciones adicionales

Siempre se visualizan las siguientes informaciones adicionales:

- Si se encuentra activa una petición de forzado (sólo en CPUs compatibles con la función "Forzar")
- Estado operativo de la CPU correspondiente (p. ej., RUN, STOP)
- Estado del módulo seleccionado (p. ej., error, OK)

### Visualizar varios módulos a la vez

Si lo desea, puede hacerse mostrar información sobre distintos módulos a la vez. Para ello deberá cambiar de módulo, seleccionar un módulo diferente y llamar la correspondiente información del mismo. Entonces aparecerá otro cuadro de diálogo con fichas. No obstante, sólo es posible abrir un grupo de fichas por módulo.

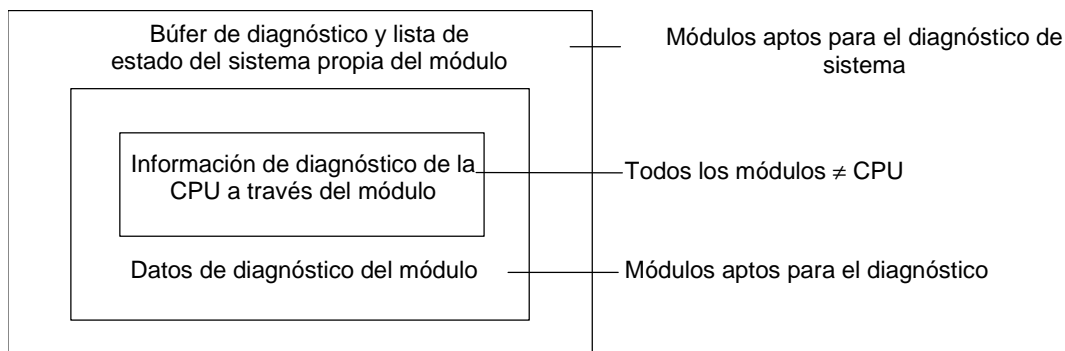
### Actualizar los indicadores de la información del módulo

Cada vez que se cambia a otra ficha del cuadro de diálogo "Información del módulo" se vuelven a leer los datos actuales del módulo. Sin embargo, mientras se está leyendo una de las fichas no se actualizan automáticamente los valores. Haciendo clic en el botón de comando "Actualizar" se vuelven a leer los datos del módulo sin cambiar de ficha.

### 11.7.3 Funciones de información en la información del módulo según el tipo de módulo

El volumen de información que se puede evaluar y mostrar depende del módulo elegido.

Según el volumen de la información, los módulos se dividirán en módulos aptos para diagnósticos de sistema, para diagnósticos o no aptos para diagnóstico. Estas diferencias se pueden apreciar en el siguiente gráfico:



- Los módulos complejos, como FM351 y FM354, son ejemplos de módulos aptos para el diagnóstico de sistema. Estos módulos disponen de búfer de diagnóstico y administran de forma interna una lista de estado del sistema (SZL).
- Los módulos que pueden disparar una alarma de diagnóstico, como la mayoría de los módulos analógicos, son aptos para el diagnóstico.
- Los módulos que no pueden disparar una alarma de diagnóstico, como la mayoría de los módulos digitales, no son aptos para el diagnóstico.

#### Fichas visualizadas

La tabla del cuadro de diálogo "Información del módulo" muestra qué fichas están disponibles para cada tipo de módulo.

| Ficha                 | CPU | Módulo apto para el diagnóstico de sistema | Módulo apto para el diagnóstico | Módulo no apto para el diagnóstico |
|-----------------------|-----|--|---------------------------------|------------------------------------|
| General               | Sí  | Sí   | Sí                              | –                                  |
| Búfer de diagnóstico  | Sí  | Sí   | –                               | –                                  |
| Alarma de diagnóstico | –   | Sí   | Sí                              | –                                  |
| Memoria               | Sí  | –  | –                               | –                                  |
| Tiempo de ciclo       | Sí  | –  | –                               | –                                  |
| Sistema de reloj      | Sí  | –  | –                               | –                                  |
| Datos característicos | Sí  | –  | –                               | –                                  |
| Pilas                 | Sí  | –  | –                               | –                                  |
| Comunicación          | Sí  | –  | –                               | –                                  |

Además de la información contenida en las fichas, también se muestra el estado operativo si se trata de módulos con estado operativo. Además, se indica el estado que tiene ese módulo desde el punto de vista de la CPU (p.ej. OK, Error y Módulo no disponible).

## 11.8 Diagnóstico en el estado operativo STOP

### 11.8.1 Procedimiento básico para averiguar la causa de un STOP

Para averiguar por qué la CPU ha pasado al estado operativo "STOP", siga estos pasos:

1. En la vista "Diagnóstico de HW", seleccione la CPU que ha pasado al estado operativo "STOP".
2. Haga clic en el botón "Información de diagnóstico adicional".
3. Seleccione la ficha "Búfer de diagnóstico".  
A través de las últimas entradas podrá averiguar qué ha provocado el estado STOP.

#### Ejemplo: Error de programación

La entrada "STOP por OB para error de programación no cargado" significa que la CPU ha reconocido un error de programación y ha intentado arrancar el OB (que no está disponible) para solucionar el error. La entrada anterior avisa del error de programación real.

1. Seleccione el mensaje de error de programación.
2. Haga clic en el botón "Abrir bloque".
3. Elija la ficha "Pilas".

### 11.8.2 Contenido de las pilas en estado operativo STOP

Sirviéndose del búfer de diagnóstico y el contenido de las pilas podrá averiguar la causa de los distintos errores de ejecución de un programa de usuario.

Si la CPU ha pasado al estado operativo "STOP" p.ej. debido a un error de programación o al comando de parada, en la ficha "Pilas" de la información del módulo se visualizará la pila de bloques. El contenido de las demás pilas se puede visualizar mediante los botones "USTACK", "LSTACK". Los contenidos de las pilas indican qué instrucción en qué bloque ha causado el STOP de la CPU.

#### Contenido de la pila BSTACK

En la pila BSTACK se indican los bloques que se llamaron antes de que la CPU cambiara al modo STOP y que todavía no se han terminado de ejecutar.

### Contenido de la pila USTACK

Si hace clic en el botón "USTACK", se visualizan los datos del punto de interrupción. La pila de interrupción (USTACK) contiene los datos o estados que eran válidos cuando se produjo la interrupción, como p.ej.

- contenido de los acumuladores y de los registros
- DBs abiertos y su tamaño
- contenido de la palabra de estado
- prioridad
- bloque interrumpido
- bloque donde continuaría la ejecución del programa después de la interrupción.

### Contenido de la pila LSTACK

Es posible seleccionar un bloque cualquiera de la pila BSTACK y, haciendo clic en el botón "LSTACK", visualizar los datos locales correspondientes.

La pila de datos locales (LSTACK) contiene los valores de los datos locales de los bloques que ha utilizado el programa de usuario hasta su interrupción.

Para poder interpretar y evaluar los datos locales visualizados es necesario conocer muy bien el sistema. La primera parte de los datos visualizados corresponde a las variables temporales del bloque.

## **11.8.3 Abrir el bloque de una entrada del búfer de diagnóstico o de una pila STACK**

### **11.8.3.1 Abrir el bloque correspondiente a una entrada en el búfer de diagnóstico**

Si en una entrada del búfer de diagnóstico se indica la posición del error en un bloque (tipo y número de bloque, dirección relativa), es posible abrir el bloque en cuestión que ocasionó el evento y remediar la causa del fallo.

1. En el cuadro de lista superior, elija el evento de diagnóstico.
2. Haga clic en el botón "Abrir bloque". El bloque se abrirá en el editor (p.ej. en AWL) y el cursor se encontrará en la posición del programa que ocasionó el evento.
3. Corrija el error en el bloque.

---

#### **Atención**

En el búfer de diagnóstico se guardan todas las entradas de diagnóstico hasta alcanzarse el número máximo permitido. Dichas entradas se mantienen aun cuando se cargue posteriormente un programa de usuario distinto.

Por ello puede suceder que algunos eventos de diagnóstico antiguos se refieran a bloques que ya no existan en la CPU. En el peor de los casos es posible que la CPU contenga un bloque de igual nombre, al que no pertenezca el mensaje de diagnóstico.

En raras ocasiones puede suceder lo siguiente:

- El evento de diagnóstico es anterior a la fecha de la última modificación del bloque:
  - Aparecerá el cuadro de diálogo "Abrir bloque" donde se indica que el bloque ha sido modificado. También es posible que sea un bloque de igual nombre, pero que pertenezca a otro programa.
  - Es posible seleccionar el bloque offline en el programa en cuestión y modificarlo offline.
- El bloque que ocasionó el evento ya no se encuentra en la CPU:
  - Aparecerá el cuadro de diálogo "Abrir bloque" donde se indica que el bloque referenciado ya no se encuentra en la CPU. El bloque se borró después de haber registrado la entrada en el búfer de diagnóstico.

Es posible seleccionar el bloque offline en el programa en cuestión y modificarlo offline.

---



### **11.8.3.2 Abrir un bloque de la lista BSTACK**

Siga estos pasos:

1. Haga clic en el botón "Abrir bloque". El bloque se abrirá online. El cursor se encontrará en la posición en la que proseguiría la ejecución después de retornar del bloque llamado.
2. Abra el bloque offline (desde la ventana del proyecto) y realice los cambios en el editor de programas

### **11.8.3.3 Abrir un bloque de la lista USTACK**

Siga estos pasos:

1. Haga clic en el botón "Abrir bloque". El bloque se abrirá online. El cursor se encontrará en la posición del programa que ha ocasionado el error.
2. Abra el bloque offline (desde la ventana del proyecto) y realice los cambios en el editor de programas

## 11.9 Control de los tiempos de ciclo para evitar errores de tiempo

### 11.9.1 Control de los tiempos de ciclo para evitar errores de tiempo

La ficha "Tiempo de ciclo" de la información del módulo informa sobre los tiempos de ciclo del programa de usuario.

Si la duración del ciclo más largo roza el tiempo de vigilancia, existe el peligro de que las fluctuaciones en el tiempo de ciclo provoquen un error de tiempo. Puede evitar que surjan estos errores aumentando el tiempo de ciclo máximo del programa de usuario.

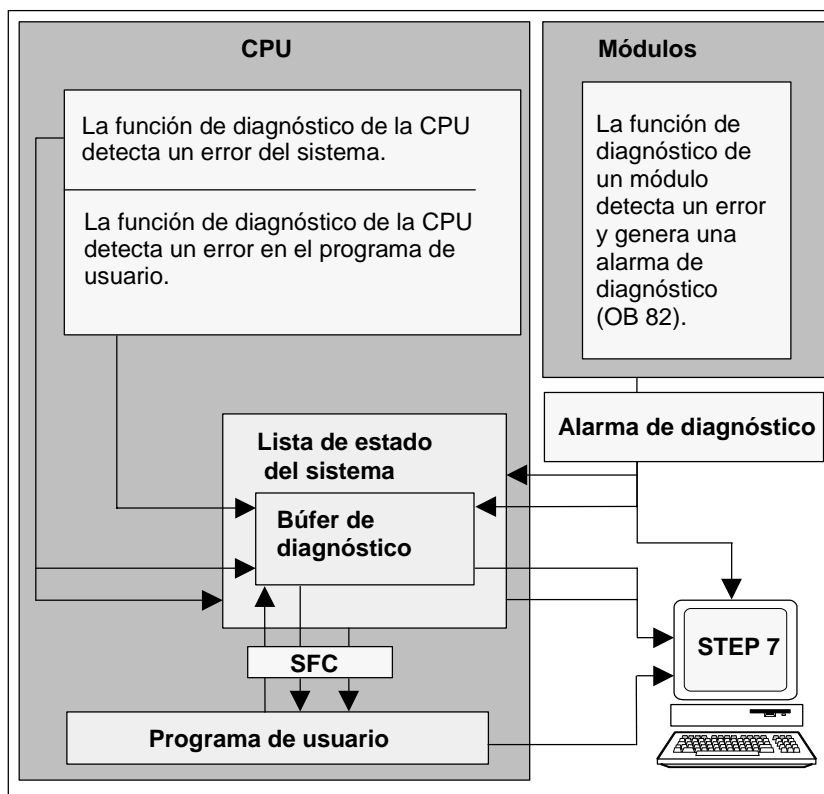
#### Ajustar el tiempo de ciclo

Durante la configuración del hardware puede ajustar los tiempos de ciclo máximo y mínimo. Para ello, seleccione la CPU en la vista "Configuración HW" y acceda con el botón derecho del ratón al comando de menú **Parámetros del módulo**. En el apartado "Ciclo" podrá ajustar los valores.

## 11.10 Transmisión de informaciones de diagnóstico

### 11.10.1 Transmisión de informaciones de diagnóstico

La figura siguiente muestra la transmisión de informaciones de diagnóstico en SIMATIC S7.



### Leer las informaciones de diagnóstico

Desde el programa de usuario es posible leer las entradas de diagnóstico utilizando la SFC 51 RDSYSST o visualizar en texto explícito los mensajes de diagnóstico con STEP 7 Lite.

Estos ofrecen informaciones sobre:

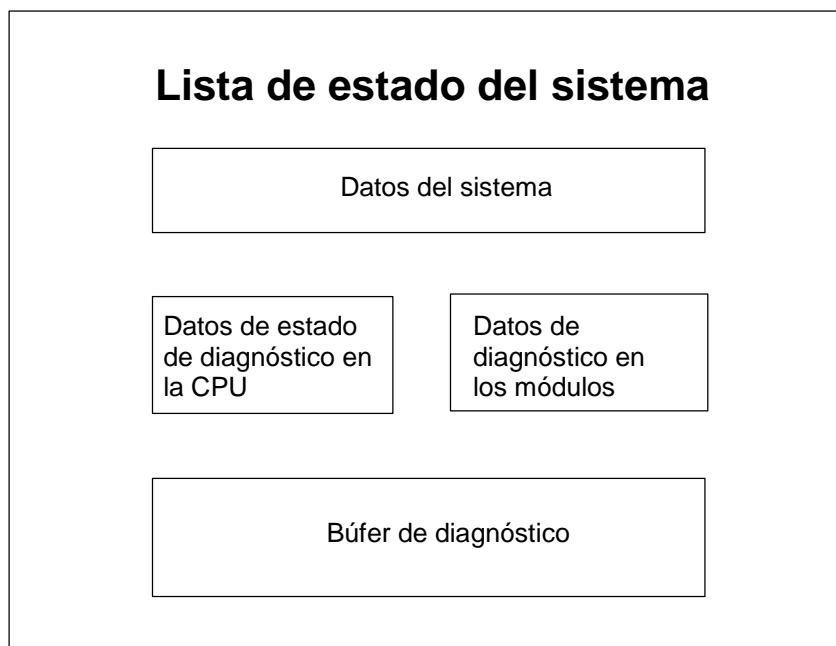
- dónde y cuándo ocurrió el error
- a qué tipo de eventos de diagnóstico pertenece la entrada (evento de diagnóstico de usuario, error síncrono/asíncrono, cambio de estado operativo).

### 11.10.2 Lista de estado del sistema (SZL)

La lista de estado del sistema SZL describe el estado actual del sistema de automatización: ofrece una visión general sobre la configuración, la parametrización actual, los estados y procesos actuales de la CPU y los módulos asociados.

Los datos de la SZL sólo se pueden leer y no se pueden modificar. Es una lista virtual que solamente se genera cuando se solicita.

Las informaciones que se pueden emitir a través de la SZL se subdividen en cuatro grupos:



#### Leer la lista de estado del sistema

Se dispone de dos posibilidades para leer las informaciones de la lista de estado del sistema SZL:

- implícitamente a través de los comandos de menú de STEP 7 Lite desde la unidad de programación (p.ej. capacidad de memoria, datos estáticos de la CPU, búfer de diagnóstico, visualizaciones de estado),
- explícitamente mediante la función de sistema SFC 51 RDSYSST desde el programa de usuario, indicando el número de referencia deseado (v. Ayuda sobre bloques).

## Datos del sistema de la SZL

Los datos del sistema son datos identificadores de una CPU fijos o parametrizados. La tabla siguiente muestra qué informaciones se pueden emitir (listas parciales de la SZL) para los diferentes grupos de temas:

| Grupo   | Información  |
|---|--|
| Identificación de módulos                       | Referencia, identificación de tipo y versión del módulo  |
| Características de la CPU                       | Sistema de reloj y descripción del lenguaje de la CPU  |
| Áreas de memoria                                | Capacidad de memoria del módulo (p.ej. capacidad de la memoria de trabajo)   |
| Áreas del sistema                               | Memoria de sistema del módulo (p.ej. cantidad de marcas, temporizadores, contadores, tipo de memoria)  |
| Tipos de bloques                                | Qué tipos de bloques (OB, DB, SDB, FC, FB) están contenidos en el módulo, cantidad máxima contenida de bloques de un tipo y tamaño máximo de un tipo de bloque |
| Asignación de errores de alarma                 | Asignación de alarmas/errores a los OBs  |
| Estado de alarmas                               | Generación/tratamiento de alarmas actuales   |
| Estado de prioridades                           | Qué OB está en ejecución, qué prioridad ha sido inhibida por parametrización   |
| Estado operativo y cambio de estados operativos | Qué estados operativos son posibles, último cambio, estado operativo actual  |

## Datos de estado de diagnóstico en la CPU

Los datos de estado de diagnóstico describen el estado actual de los componentes vigilados por el diagnóstico del sistema. La tabla siguiente muestra qué informaciones se pueden emitir (listas parciales de la SZL) para los diferentes grupos de temas:

| Grupo                                   | Información   |
|---|---|
| Datos de estado de comunicación         | Funciones de comunicación actualmente ajustadas en el sistema   |
| Estación de diagnóstico                 | Módulos diagnosticables registrados en la CPU   |
| Lista de información de arranque del OB | Informaciones de arranque a los OBs de la CPU   |
| Lista de eventos de arranque            | Eventos de arranque y prioridades de los OBs  |
| Información de estado de los módulos    | Informaciones de estado de todos los módulos insertados, perturbados, generadores de alarmas de proceso y asociados |

## Datos de diagnóstico en los módulos

Además de la CPU, existen otros módulos diagnosticables (SM, CP, FM), cuyos datos de diagnóstico se registran en la lista de estado del sistema. La tabla siguiente muestra qué informaciones se pueden emitir (listas parciales de la SZL) para los diferentes grupos de temas:

| Grupo                                 | Información   |
|---------------------------------------|---|
| Información de diagnóstico de módulos | Dirección inicial de módulos, errores internos/externos, error de canal, error de parametrización (4 bytes) |
| Datos de diagnóstico de módulos       | Todos los datos de diagnóstico de un módulo determinado   |

### 11.10.3 Enviar avisos de diagnóstico personalizados

El diagnóstico del sistema estándar de SIMATIC S7 se puede ampliar adicionalmente con la función del sistema SFC 52 WR\_USMSG, que permite

- registrar información de diagnóstico personalizada (p. ej., información sobre la ejecución del programa de usuario) en el búfer de diagnóstico
- enviar avisos de diagnóstico personalizados a las estaciones registradas (visualizadores como PG, OP, TD).

#### Eventos de diagnóstico personalizados

Los eventos de diagnóstico están subdivididos en las clases de evento 1 a F. Los eventos de diagnóstico personalizados pertenecen a las clases de evento 8 a B y se subdividen en dos grupos:

- las clases de evento 8 y 9 comprenden los avisos con número predeterminado y texto predefinido que se puede consultar mediante su número asociado.
- las clases de evento A y B comprenden avisos con número (A000 a A0FF, B000 a B0FF) y texto que puede elegir a voluntad.

#### Enviar avisos de diagnóstico a estaciones

Además de registrar una entrada para un evento de diagnóstico personalizado en el búfer de diagnóstico, la SFC 52 WR\_USMSG permite también enviar los eventos de diagnóstico personalizado a visualizadores registrados. Al llamar la SFC 52 con SEND = 1, el aviso de diagnóstico se registra en el búfer de emisión y se envía automáticamente a la estación o estaciones registradas en la CPU.

Si no se puede enviar (p.ej. porque no se ha registrado ninguna estación o porque el búfer de emisión está lleno), el evento de diagnóstico personalizado se registrará sin embargo en el búfer de diagnóstico.

#### Generar aviso con indicación de acuse

Si acusa un evento de diagnóstico personalizado y desea detectar dicho acuse mediante el programa, proceda de la forma siguiente:

- ponga a 1 una variable del tipo BOOL al entrar el evento y póngala a 0 cuando el evento salga.
- vigile dicha variable con ayuda del SFB 33 ALARM.

## 11.11 Medidas en el programa para tratar fallos

Al detectar errores en la ejecución del programa (errores síncronos) y errores en el sistema de automatización (errores asíncronos), la CPU llama el OB de error correspondiente:

| Error detectado   | OB de error |
|---|-------------|
| Error de tiempo   | OB 80       |
| Fallo de alimentación   | OB 81       |
| Alarma de diagnóstico   | OB 82       |
| Error de hardware CPU   | OB 84       |
| Error de ejecución del programa   | OB 85       |
| Fallo en el bastidor o fallo de un equipo de la periferia descentralizada | OB 86       |
| Error de comunicación   | OB 87       |
| Error de programación   | OB 121      |
| Errores de acceso a periferia   | OB 122      |

Si el OB en cuestión no existe, la CPU pasará al estado operativo "STOP". En caso contrario, es posible programar instrucciones en el OB, indicando cómo se debe reaccionar al error. Así se pueden reducir los efectos del error o remediarlo.

### Procedimiento general

Crear y abrir el OB

1. Llame la información del módulo de su CPU.
2. Elija la ficha "Datos característicos".
3. En la lista visualizada, consulte si el OB a programar es admisible para su CPU.
4. Inserte el OB en la carpeta "Bloques" de su programa y abra este último.
5. Introduzca el programa para corregir el error.
6. Cargue el OB en el sistema de destino.

Programar las medidas para el tratamiento de errores

1. Evalúe los datos locales del OB para averiguar la causa exacta del error.  
Las variables OB8x\_FLT\_ID u OB12x\_SW\_FLT de los datos locales contienen el código de error. Su significado se explica en el manual de referencia "Funciones estándar y funciones de sistema".
2. Bifurque a la parte del programa donde se debe reaccionar a dicho error.

En el tema "Ejemplo del diagnóstico de módulos con la SFC 51 (RDSYSST)" contenido en los temas de Ayuda de las funciones estándar y de las funciones del sistema se indica un ejemplo de cómo tratar las alarmas de diagnóstico.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques.

### 11.11.1 Evaluar el parámetro de salida RET\_VAL

Cualquier función del sistema (SFC) muestra, a través del parámetro de salida RET\_VAL (valor de respuesta), si la CPU la ha ejecutado correctamente.

#### Informaciones de error en el valor de respuesta

El valor de respuesta es de tipo entero (INT). El signo de un entero indica si se trata de un número entero positivo o negativo. La relación del valor de respuesta con respecto a "0" indica si ha ocurrido un error al ejecutarse la función (v. también tabla 11-5):

- Si al ejecutarse la función ocurre un error, el valor de respuesta es inferior a 0. El bit de signo del número entero es "1".
- Si la función se ejecuta sin error, el valor de respuesta es mayor o igual a 0. El bit de signo del entero es "0".

| Ejecución de la SFC por la CPU | Valor de respuesta  | Signo del número entero           |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| errónea                        | inferior a "0"      | negativo (el bit de signo es "1") |
| sin error                      | mayor o igual a "0" | positivo (el bit de signo es "0") |

#### Reaccionar a informaciones de error

Si ocurre un error al ejecutar una SFC, ésta emite un código de error a través del valor de respuesta RET\_VAL.

Se distingue entre:

- un código de error general, que puede ser emitido por todas las SFCs y
- un código de error específico, que puede ser emitido por una SFC conforme a sus funciones específicas.

#### Emisión del valor de la función

Algunas SFCs utilizan el parámetro de salida RET\_VAL para emitir el valor de la función. Por ejemplo, la SFC 64 TIME\_TCK emite el tiempo (hora) del sistema leído a través de RET\_VAL.

Para más información sobre el parámetro RET\_VAL consulte la Ayuda de los SFBs/SFCs.



### 11.11.2 OBs de error para reaccionar a errores detectados

#### Errores detectables

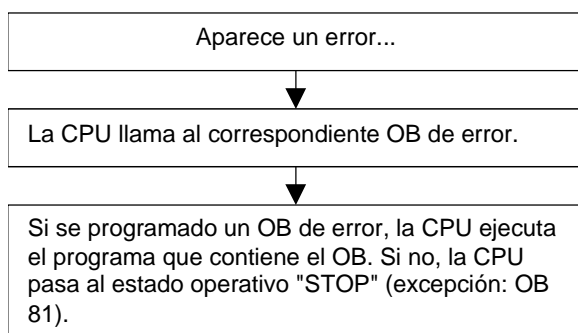
El programa del sistema puede detectar los errores siguientes:

- funcionamiento anómalo de la CPU
- error en la ejecución del programa de sistema
- error en el programa de usuario
- error en la periferia

Según el tipo de error, se conmuta la CPU al estado STOP o se llama un OB de error.

#### Programar las reacciones

Es posible crear programas para reaccionar a los distintos tipos de errores y definir así el comportamiento de la CPU. El programa para un error determinado se puede memorizar entonces en un OB (de tratamiento) de errores. Al llamar éste, se ejecuta entonces el programa.



#### OBs de error

Se distingue entre errores síncronos y asíncronos:

- Los errores síncronos se pueden asignar a una instrucción MC7 (p. ej., instrucción de carga para un módulo de señales extraído).
- Los errores asíncronos se pueden asignar a una prioridad o a todo el sistema de automatización (p. ej., desbordamiento de ciclo).

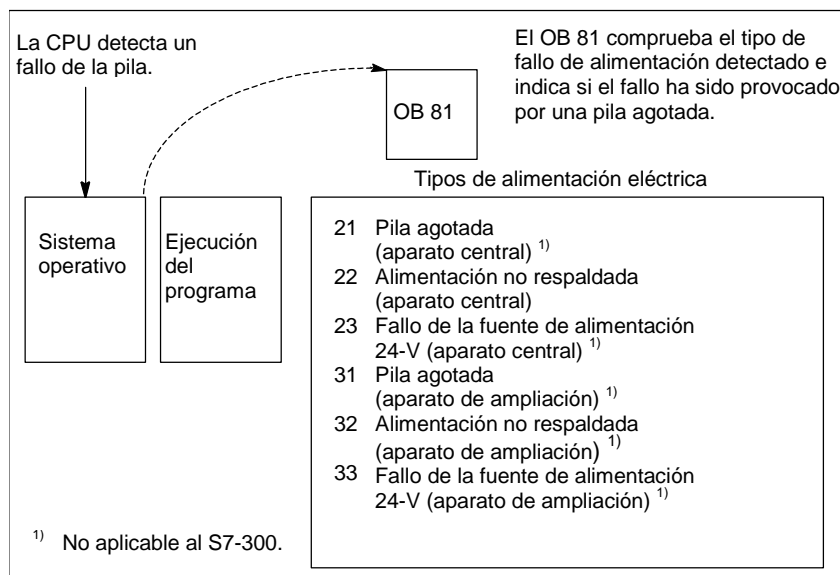
La tabla siguiente muestra qué tipos de errores ocurren generalmente. En el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de la CPU* puede consultar si su CPU asiste los OBs indicados.

| Tipo de error | Clase de error                  | OB     | Prioridad  |
|---------------|---------------------------------|--------|--|
| Asíncronos    | Error de tiempo                 | OB 80  | 26   |
|               | Error de alimentación           | OB 81  | (o 28 si el OB de error está en el programa de arranque) |
|               | Alarma de diagnóstico           | OB 82  |  |
|               | Error de hardware CPU           | OB 84  |  |
|               | Error de ejecución del programa | OB 85  |  |
|               | Error de bastidor               | OB 86  |  |
|               | Error de comunicación           | OB 87  |  |
| Síncrono      | Error de programación           | OB 121 | Prioridad del OB que ha ocasionado el error              |
|               | Error de acceso                 | OB 122 |  |

### Ejemplo de aplicación del OB 81

Los datos locales (información de arranque) del OB de error permiten evaluar la clase del error ocurrido.

Si, p. ej., la CPU detecta un error de pila tampón, entonces el sistema operativo llama el OB 81 (v. fig. ).



Es posible escribir un programa que evalúe el código del evento que ha provocado la llamada del OB 81. También es posible escribir un programa que provoque una reacción determinada, p. ej., activar una salida conectada a una lámpara de la estación de operador.

## Datos locales del OB 81 de error

La siguiente tabla describe las variables temporales (TEMP) definidas en la tabla de declaración de variables del OB 81.

El símbolo "Fallo de la pila" (BOOL) también se deberá identificar como salida en la tabla de símbolos (p.ej. A 4.0), de manera que las demás partes del programa puedan acceder también a dichos datos.

| Declaración | Designación     | Tipo          | Descripción   |
|-------------|-----------------|---------------|---|
| TEMP        | OB81_EV_CLASS   | BYTE          | Clase de error/identificador de error 39xx  |
| TEMP        | OB81_FLT_ID     | BYTE          | Código de error:<br>b#16#22 =<br>Falta tensión de respaldo en el bastidor central |
| TEMP        | OB81_PRIORITY   | BYTE          | Prioridad = 26/28   |
| TEMP        | OB81_OB_NUMBR   | BYTE          | 81 = OB 81  |
| TEMP        | OB81_RESERVED_1 | BYTE          | Reservado   |
| TEMP        | OB81_RESERVED_2 | BYTE          | Reservado   |
| TEMP        | OB81_MDL_ADDR   | INT           | Reservado   |
| TEMP        | OB81_RESERVED_3 | BYTE          | Sólo relevante para los códigos de error B#16#31, B#16#32, B#16#33                |
| TEMP        | OB81_RESERVED_4 | BYTE          |   |
| TEMP        | OB81_RESERVED_5 | BYTE          |   |
| TEMP        | OB81_RESERVED_6 | BYTE          |   |
| TEMP        | OB81_DATE_TIME  | DATE_AND_TIME | Fecha y hora del arranque del OB  |

## Programa de ejemplo para el OB 81

Con un programa AWL se ejemplifica cómo leer el código de error en el OB 81.

El programa está estructurado de la siguiente forma:

- El código de error en el OB 81 (OB81\_FLT\_ID) se lee y compara con el valor del evento "pila vacía" (B#16#3921).
- Si el código de error corresponde al código para "pila vacía", entonces el programa salta a la meta FPil y activa la salida "fallo de pila".
- Si el código de error no corresponde al código para "pila vacía", entonces el programa compara dicho código con el código para "fallo de pila".
- Si el código de error corresponde al código para "fallo de pila", entonces el programa salta a la meta FPil y activa la salida "fallo de pila". En caso contrario se finaliza el bloque.

| AWL                | Descripción                                   |
|--------------------|---|
| L B#16#21          | // Comparar código de evento "pila vacía"     |
| L #OB81_FLT_ID     | // (B#16#21) con el código de error para el   |
| ==I                | // OB 81.                                     |
| SPB FPil           | // Si es igual (la pila está vacía),          |
| L B#16#22          | // entonces saltar a FPil.                    |
| ==I                | // Comparar código de evento "fallo de pila"  |
| SPB FPil           | // (b#16#22) con el código de error para el   |
| BEB                | // OB 81.                                     |
|                    | // Si es igual, entonces saltar a FPil.       |
|                    | // No hay mensajes sobre fallo de la pila     |
| BF: L B#16#39      | // Comparar reconocimiento de evento entrante |
| L #OB81_EV_CLASS   | // con el código de error para el OB 81.      |
| ==I                | // Si se detecta fallo de pila o              |
| S Fallo de la pila | // pila vacía                                 |
|                    | // aparece Fallo de pila                      |
|                    | // (variable de la tabla de símbolos)         |
| L B#16#38          | // Comparar reconocimiento de evento saliente |
| ==I                | // con código de error para el OB 81.         |
| R Fallo de la pila | // Restablecer fallo de pila si se resuelve.  |

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs y explicaciones sobre las ID de eventos, consulte la Ayuda de bloques.

### 11.11.3 Insertar valores de sustitución al detectar errores

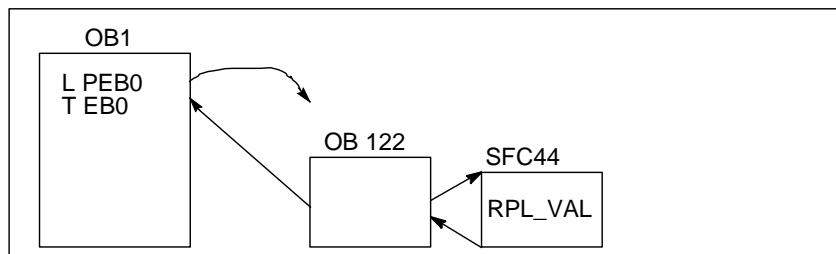
Para determinados tipos de error (p.ej. rotura de hilo en señal de entrada) se pueden asignar valores de sustitución para aquellos valores que quedan indisponibles a causa del error. Existen dos posibilidades para asignar valores de sustitución:

- Los valores de sustitución se pueden parametrizar con STEP 7 Lite para módulos de salidas parametrizables. Los módulos de salidas no parametrizables tienen preajustado el valor de sustitución 0.
- La SFC 44 RPL\_VAL permite programar valores de sustitución en OBs de errores (sólo para módulos de entradas).

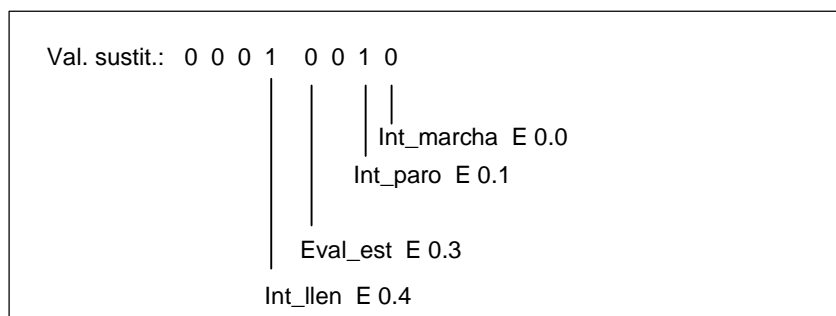
Para todas las instrucciones de carga que producen errores síncronos se puede asignar en el OB de error un valor de sustitución para el contenido del ACU.

## Programa de ejemplo para sustituir un valor

En el siguiente programa de ejemplo se ofrece un valor de sustitución en la SFC 44 RPL\_VAL. La figura siguiente muestra cómo se puede llamar el OB 122 cuando la CPU detecta que un módulo de entradas no reacciona.



En este ejemplo, el valor de sustitución de la figura siguiente se introduce para que el programa pueda seguir corriendo con valores razonables.



Si falla un módulo de entradas, el tratamiento de la instrucción L PEB0 genera un error síncrono y arranca el OB 122. Por ajuste estándar, la instrucción de carga lee el valor 0. No obstante, la SFC 44 permite definir valores de sustitución discrecionales adecuados para el proceso. La SFC sustituye el contenido del ACU por el valor de sustitución preajustado.

El siguiente programa de ejemplo podría estar memorizado en el OB 122. La siguiente tabla muestra las variables temporales que en este caso deben definirse en la tabla de declaración de variables del OB 122.

| Declaración | Designación     | Tipo          | Descripción   |
|-------------|-----------------|---------------|---|
| TEMP        | OB122_EV_CLASS  | BYTE          | Clase de error/identificador de error 29xx                            |
| TEMP        | OB122_SW_FLT    | BYTE          | Código de error:<br>16#42, 16#43                                      |
| TEMP        | OB122_PRIORITY  | BYTE          | Clase de prioridad = Prioridad del OB en el cual ha ocurrido el error |
| TEMP        | OB122_OB_NUMBR  | BYTE          | 122 = OB 122  |
| TEMP        | OB122_BLK_TYPE  | BYTE          | Tipo de bloque en el cual ha ocurrido el error                        |
| TEMP        | OB122_MEM_AREA  | BYTE          | Area de memoria y tipo de acceso                                      |
| TEMP        | OB122_MEM_ADDR  | WORD          | Dirección de memoria en la cual ha ocurrido el error                  |
| TEMP        | OB122_BLK_NUM   | WORD          | Número del bloque en el cual ha ocurrido el error                     |
| TEMP        | OB122_PRG_ADDR  | WORD          | Dirección relativa de la instrucción que ha provocado el error        |
| TEMP        | OB122_DATE_TIME | DATE_AND_TIME | Fecha y hora del arranque del OB                                      |
| TEMP        | Error           | INT           | Memoriza el código de error de la SFC44                               |

| AWL | Descripción |
|-----|-------------|
|-----|-------------|

| AWL  | Descripción  |
|--|--|
| <pre> L      B#16#2942 L      #OB122_SW_FLT ==I SPB    QFeh L      B#16#2943 &lt;&gt; I SPB    Stop  QFeh:  CALL "REPL_VAL"         VAL : = DW#16#2912         RET_VAL : = #Error L      #Error L      0 ==I BEB  Stop:  CALL "STP" </pre> | <p>Comparar el código de evento del OB 122 con el código de evento (B#16#2942) para el acuse de un error de tiempo al leer la periferia. Si es igual, saltar a "QFeh".</p> <p>Comparar el código de evento del OB 122 con el código de evento (B#16#2943) para un error de direccionamiento (escribir en un módulo que no existe). Si es diferente, saltar a "Stop".</p> <p>Meta "QFeh": transfiere DW#16#2912 (binario 10010) a la SFC44 (REPL_VAL). La SFC44 carga este valor en el ACU 1 (y sustituye el valor que ha provocado la llamada del OB 122). Memoriza el código de error de la SFC en #Error.</p> <p>Compara #Error con 0 (si es igual, entonces no ha ocurrido ningún error al tratar el OB 122). Finalizar el bloque si no ha ocurrido ningún error.</p> <p>Meta "Stop": llama la SFC46 "STP" y lleva la CPU al estado operativo STOP.</p> |

#### 11.11.4 Error de tiempo (OB 80)

##### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 80 cuando ha ocurrido un error de tiempo. Errores de tiempo pueden ser, p. ej.:

- exceder el tiempo de ciclo máximo
- saltar alarmas horarias por adelanto de la hora
- retardo demasiado grande al tratar una prioridad

##### Programar el OB 80

El OB 80 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa, que se debe ejecutar en el OB 80, en el bloque generado y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 80 se puede utilizar, p. ej., para:

- evaluar la información de arranque del OB 80 y averiguar qué alarmas horarias se han saltado
- desactivar con la SFC 29 CAN\_TINT la alarma horaria saltada, para que ésta no se ejecute y el tratamiento de las alarmas horarias se pueda continuar correctamente a la hora nuevamente ajustada.

Si las alarmas horarias saltadas en el OB 80 no se desactivan, entonces se ejecuta la primera alarma horaria saltada y se ignoran todas las demás.

Si no se programa el OB 80, entonces la CPU pasa al estado operativo "STOP" al detectarse un error de tiempo.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.5 Fallo de alimentación (OB 81)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 81 cuando en el bastidor central o en un bastidor de ampliación ha fallado

- la alimentación de 24 V,
- una pila,
- todo el respaldo por pila

o se ha eliminado una perturbación (llamada en caso de evento entrante y saliente).

#### Programar el OB 81

El bloque OB 81 se puede insertar en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa, que se deba ejecutar en el OB 81, en el bloque generado.

El OB 81 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 81 y averiguar qué fallo de alimentación existe
- determinar el número del bastidor con fallo de alimentación
- activar una lámpara en una estación de operador para visualizar al personal de mantenimiento que se ha de sustituir una pila.

Al contrario que otros OBs de errores asíncronos, si no se programa el OB 81 la CPU no pasará al estado operativo STOP al detectarse un fallo de alimentación. No obstante, el fallo se registra en el búfer de diagnóstico y el LED correspondiente visualiza dicho fallo en el panel frontal.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Saltos a descripciones de lenguajes, y ayuda de bloques

### 11.11.6 Alarma de diagnóstico (OB 82)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 82 cuando en un módulo apto para el diagnóstico, para el cual se ha habilitado la alarma de diagnóstico, detecta un error y al eliminarse dicho error (llamada en caso de evento entrante y saliente).

#### Programar el OB 82

El OB 82 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa, que se debe ejecutar en el OB 82, en el bloque generado y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 82 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 82
- efectuar un diagnóstico exacto del error ocurrido.

Cuando se dispara una alarma de diagnóstico, el módulo averiado registra automáticamente 4 bytes de datos de diagnóstico, así como su dirección inicial, en la información de arranque del OB de tratamiento de alarmas de diagnóstico y en el búfer de diagnóstico. Esto permite saber cuándo y en qué módulo ocurrió el error.

Otros datos de diagnóstico del módulo averiado (en qué canal ha ocurrido el error, de qué tipo de error se trata) se pueden evaluar con un programa correspondiente en el OB 82. La SFC 51 RDSYSST permite leer los datos de diagnóstico del módulo y con la SFC 52 WR\_USRMSG se pueden registrar estas informaciones en el búfer de diagnóstico. Además, el aviso de diagnóstico autodefinido adicionalmente se puede enviar a un visualizador registrado.

Si no se programa el OB 82, entonces la CPU cambia al estado de operación "STOP" al activarse una alarma de diagnóstico.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques



### 11.11.7 Error de hardware CPU (OB 84)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 84 cuando se detecta un fallo en el interface a la red MPI, al bus de comunicación o al módulo de interconexión (interfase) para la periferia descentralizada, p.ej. nivel de señal erróneo en el cable o cuando se elimina el error (llamada en caso de evento entrante y saliente).

#### Programar el OB 84

El OB 84 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa que se debe ejecutar en el OB 84, en el bloque generado y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 84 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 84
- enviar un aviso al búfer de diagnóstico a través de la función del sistema SFC 52 WR\_USMSG.

Si no se programa el OB 84, la CPU cambiará al estado operativo "STOP" al detectarse un fallo de hardware de la CPU.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.8 Error de ejecución del programa (OB 85)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 85 cuando

- existe un evento de arranque para un OB de alarma, pero el OB no se puede ejecutar porque no ha sido cargado en la CPU
- ha ocurrido un error al acceder al bloque de datos de instancia de un bloque de funciones del sistema
- ha ocurrido un error al actualizar la imagen de proceso (módulo no existente o defectuoso).

#### Programar el OB 85

El OB 85 se debe generar como objeto en el programa S7 con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba en el bloque generado el programa que se debe ejecutar en el OB 85 y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 85 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 85 y determinar qué módulo está defectuoso o falta (indicación de la dirección inicial del módulo)
- determinar el puerto/slot del módulo correspondiente con la SFC 49 LGC\_GADR.

Si no se programa el OB 85, entonces la CPU pasa al estado operativo "STOP" al detectarse un error de prioridad.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.9 Fallo en el bastidor (OB 86)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 86 al detectarse un fallo de bastidor p. ej., en caso de

- fallo de bastidor (módulo IM defectuoso o faltante o cable de conexión interrumpido)
- fallo de tensión a nivel de bastidor
- fallo de un esclavo de periferia descentralizada en un sistema maestro del sistema de bus PROFIBUS-DP

o cuando se ha eliminado el fallo (llamada en caso de evento entrante y saliente).

#### Programar el OB 86

Cree en primer lugar el objeto OB 86 en su programa con STEP 7 Lite. Escriba en el bloque generado el programa que se debe ejecutar en el OB 86 y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 86 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 86 y determinar qué bastidor está defectuoso o falta.
- enviar un aviso al búfer de diagnóstico y a un visualizador a través de la función del sistema SFC 52 WR\_USMSG.

Si no se programa el OB 86, la CPU cambia al estado operativo "STOP" al detectarse un fallo de bastidor.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.10 Error de comunicación (OB 87)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 87 al ocurrir un error de comunicación durante el intercambio de datos a través de bloques de función para comunicaciones o de comunicación de datos globales, p. ej.,

- se detectó un identificador de telegrama erróneo durante la recepción de datos globales
- el bloque de datos para la información de estado de los datos globales no existe o es demasiado corto.

#### Programar el OB 87

El OB 87 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa que se debe ejecutar en el OB 87 en el bloque generado y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 87 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 87 y
- crear un bloque de datos cuando falta el bloque de datos para la información de estado de la comunicación de datos globales.

Si no se programa el OB 87, la CPU cambia al estado operativo "STOP" al detectarse un error de comunicación.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.11 Error de programación (OB 121)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 121 cuando ocurre un error de programación, como p. ej., cuando

- no existen temporizadores direccionados
- el bloque llamado no está cargado

#### Programar el OB 121

El OB 121 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba el programa, que se debe ejecutar en el OB 121, en el bloque generado y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 121 se puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 121
- registrar la causa del error en un bloque de datos de avisos.

Si no se programa el OB 121, la CPU cambia al estado operativo "STOP" al detectarse un error de programación.

Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques

### 11.11.12 Error de acceso a la periferia (OB 122)

#### Descripción

El sistema operativo de la CPU llama el OB 122 cuando se accede con una operación STEP 7 Lite a una entrada o salida de un módulo de señales que no estaba asignada a ningún módulo en el momento de efectuar el último re arranque completo, p. ej.,

- error al acceder directamente a la periferia (módulo defectuoso o no existente)
- acceso a una dirección de periferia desconocida por la CPU.

#### Programar el OB 122

El OB 122 se debe generar como objeto en el programa con ayuda de STEP 7 Lite. Escriba en el bloque generado el programa que se debe ejecutar en el OB 122 y cárguelo en la CPU como parte del programa de usuario.

El OB 122 puede utilizar, p. ej., para

- evaluar la información de arranque del OB 122
- llamar la función del sistema SFC 44 y asignar un valor sustitutivo para un módulo de entradas, para que el programa pueda seguir corriendo con un valor razonable, adecuado al proceso.

Si no se programa el OB 122, la CPU cambiará al estado operativo "STOP" al detectarse un error de acceso a periferia.

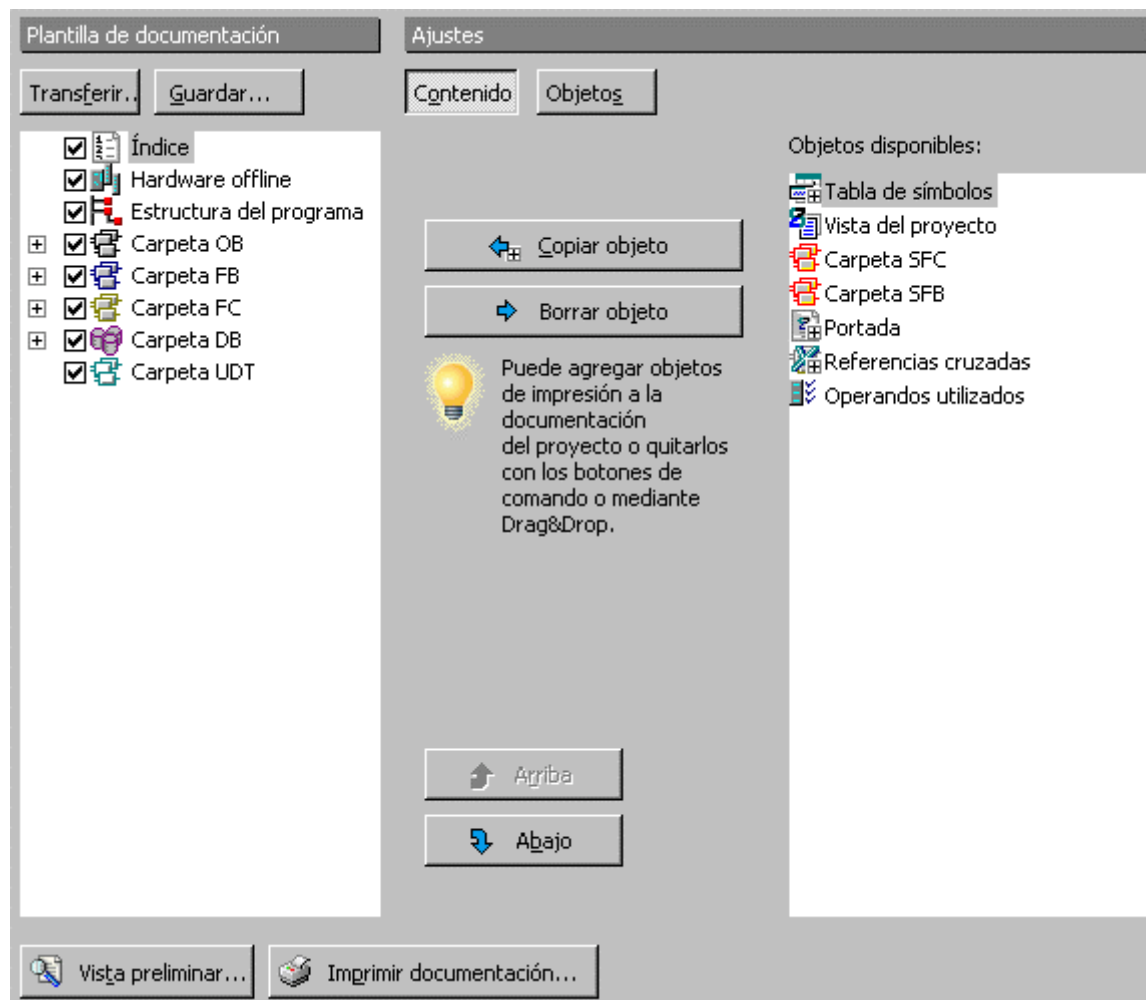
Para más información sobre los OBs, SFBs y SFCs consulte la Ayuda de bloques.

## 12 Imprimir una documentación del proyecto

### 12.1 Vista general de la documentación del proyecto

STEP 7 Lite permite diseñar libremente la documentación de su proyecto. La vista que permite diseñar la documentación del proyecto se abre haciendo doble clic en el símbolo "Documentación del proyecto".

- Seleccione de una lista de objetos de impresión los objetos que desee imprimir, como, por ejemplo, la portada, la lista de referencias cruzadas, la tabla de símbolos, la carpeta de bloques, etc. para la documentación de su proyecto y adapte el orden en la documentación según sus preferencias.
- El tipo de representación (visualización con símbolos o sin ellos, etc.) se puede ajustar en objetos individuales por medio del apartado "Opciones".
- Para cada uno de los objetos se puede ajustar el tipo de letra, el tamaño y el estilo de fuente. Si no se desea diferenciar entre cada uno de los objetos que se van a imprimir, se puede utilizar **Tipo de letra - Plantilla** "Estándar" o una plantilla guardada con anterioridad.
- El formato de página "Vertical" u "Horizontal", así como el diseño de los encabezados y de los pies de página se pueden realizar en el diseño de página individualmente para cada uno de los objetos. Si desea obtener un diseño unificado, también puede asignar al diseño de página la plantilla **Diseño de página - Plantilla** "Estándar" o una plantilla guardada con anterioridad.
- Para comprobar el resultado de la impresión antes de tiempo, se puede comprobar cada uno de los objetos en una "Presentación preliminar".
- Si ha ajustado toda la documentación del proyecto según sus preferencias, puede guardar todos los ajustes realizados para su posterior utilización como **Plantilla de documentación**. De este modo podrá crear plantillas propias para diferentes aplicaciones, p. ej. para la "Documentación de transferencia", para la documentación que describe la puesta en funcionamiento o Servicio y mantenimiento.
- El botón "Imprimir documentación" permite seleccionar la impresora y los ajustes individuales antes de la impresión.



## 12.2 Diseñar la documentación del proyecto

En STEP 7 Lite puede diseñar libremente la documentación de su proyecto y seleccionar los elementos que desea que aparezcan en la impresión por medio de objetos de impresión.

### Seleccionar objetos

Para diseñar el contenido de la documentación del proyecto, proceda del siguiente modo:

1. Ejecute la vista para el diseño de la documentación del proyecto mediante el comando de menú **Ver > Documentación del proyecto**. También puede abrir esta vista haciendo doble clic en "Documentación del proyecto" (en la ventana de proyectos).  
Arriba a la izquierda se mostrará la lista de objetos que recoge los objetos que deberán aparecer después en la impresión. A la derecha se enumeran los objetos de impresión disponibles (el botón "Contenido" situado debajo del título "Preferencias" aparece presionado).
2. A continuación, arrastre los objetos que desee de derecha a izquierda utilizando la función Arrastrar y soltar hasta el punto de la lista en la que deberá imprimirse después. También puede seleccionar el objeto a la derecha e insertarlo en la lista de sus objetos de impresión por medio del botón "Mover objeto". Algunos de estos objetos (como por ejemplo, la portada) se pueden insertar más de una vez en la documentación del proyecto.

Si no necesita algunos de los objetos de impresión que se encuentran en la documentación de su proyecto, dispone de la posibilidad de suprimir temporalmente estos objetos desactivando la casilla de opción que se encuentra en la lista de impresión. Si desea eliminar el objeto de la lista de impresión, arrástrelo hasta la parte derecha por medio de la función Arrastrar y soltar. También puede seleccionar el objeto a la izquierda y eliminarlo de la lista por medio del botón "Borrar objeto".

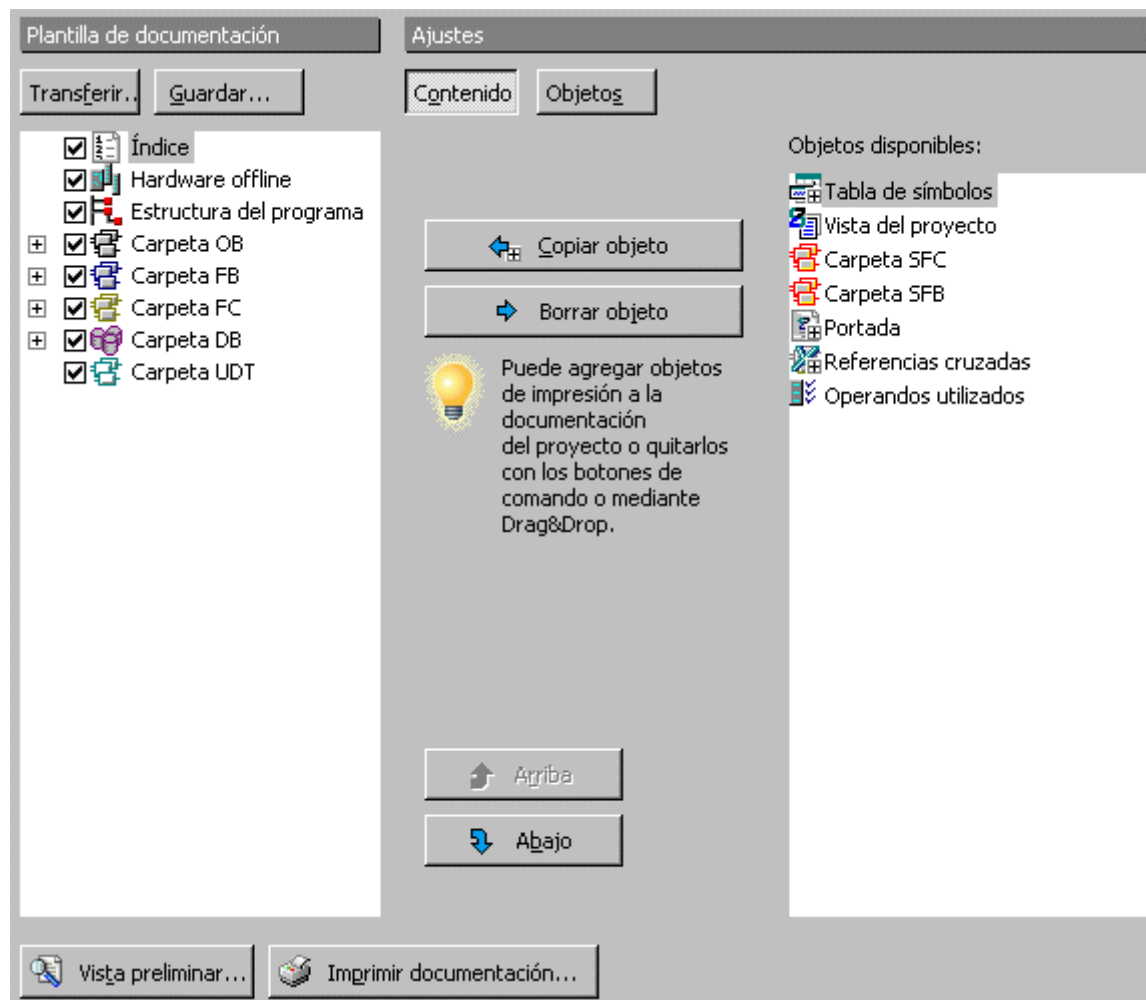
### Modificar la clasificación de los objetos

Se puede elegir libremente el orden de los objetos en la lista de impresión (y, con ello, también su impresión).

1. Seleccione el objeto que desea imprimir en otra ubicación dentro de la documentación del proyecto.
2. Haga clic en el botón "Arriba" o "Abajo" si desea imprimir el objeto en otro lugar.

El índice constituye una excepción. El índice sólo se puede colocar al principio o al final de la documentación del proyecto. Delante del índice se puede insertar cualquier número de portadas como objetos de impresión.









Si se dispone de varias portadas, la posición del "Índice" determinará en la lista de impresión a partir de qué objeto de impresión deberán incluirse y numerarse los objetos en el índice. Si, por ejemplo, el índice se encuentra entre la 2ª y la 3ª portada, se incluirá la 3ª portada en el índice y en la numeración del mismo. Las portadas 1 y 2 no aparecerán en el índice.



















## 12.3 Objetos de impresión

En la siguiente tabla se recogen todos los objetos que se pueden imprimir de la lista de impresión. Además, encontrará informaciones de si se encuentra disponible una presentación preliminar y de si el objeto que se va a imprimir se puede o no crear varias veces.

| Objeto                     | Símbolo   | ¿Disponible una presentación preliminar? | ¿Se puede imprimir más de una vez? | Observación   |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|---|
| Portada                    |    | Sí                                       | Sí                                 | Permite la introducción de texto y la selección del tipo de fuente.<br>El símbolo con el signo + se encuentra en la lista de los objetos de impresión disponibles. El signo + indica que el objeto se puede utilizar más de una vez.  |
| Índice                     |    | Sí                                       | No                                 | El índice se imprime al principio o al final de la documentación del proyecto. Si se dispone de varias portadas, la posición del "Índice" determinará en la lista de impresión a partir de qué objeto de impresión deberán incluirse y numerarse los objetos en el índice. Si, por ejemplo, el índice se encuentra entre la 2ª y la 3ª portada, se incluirá la 3ª portada en el índice y en la numeración del mismo. Las portadas 1 y 2 no aparecerán en el índice. |
| Tabla de símbolos          |  | Sí                                       | Sí                                 | Los filtros y la clasificación pueden ajustarse.  |
| Referencias cruzadas       |  | Sí                                       | Sí                                 | Los filtros y la clasificación pueden ajustarse.<br>El símbolo con el signo + se encuentra en la lista de los objetos de impresión disponibles. El signo + indica que el objeto se puede utilizar más de una vez.   |
| Operandos utilizados       |  | Sí                                       | No                                 | -   |
| Estructura del programa    |  | Sí                                       | No                                 | Imprime la estructura del programa representándola gráficamente en forma de árbol.  |
| Hardware offline           |  | Sí                                       | No                                 | Imprimir la configuración de hardware.  |
| Vista general del proyecto |  | Sí                                       | No                                 | Las categorías también se imprimen.   |

| Objeto                                | Símbolo   | ¿Disponible una presentación preliminar? | ¿Se puede imprimir más de una vez? | Observación  |
|---------------------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| Carpeta de bloques                    |   | Sí                                       | No                                 | <p>Arrastre los objetos de impresión (carpetas de DBs, carpetas de OBs, carpetas de FBs, carpetas de FCs, carpetas de UDTs, carpetas de SFBs o carpetas de SFCs) de la lista de objetos de impresión disponibles mediante Arrastrar y soltar o por medio del botón "Mover objeto" a su lista de objetos de impresión.</p> <p>Un signo + en la lista de objetos de impresión significa que en la carpeta de objetos de impresión podrá encontrar más objetos de impresión. Haga clic en el signo + para poder visualizar todos los bloques de la carpeta como objetos de impresión.</p> <p>La configuración de opciones para la carpeta de bloques se aplican también de forma predeterminada a los bloques de rango inferior. Si desea ajustar para bloques aislados otro tipo de configuración de opciones, active la casilla de opción "Preferencias" y realice los ajustes que desee.</p> |
| Carpeta de DBs                        |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Bloques de datos (DBs)                |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de OBs                        |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Bloques de organización (OBs)         |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de FBs                        |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Bloques de función (FBs)              |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de FCs                        |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Funciones (FCs)                       |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de UDTs                       |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Tipos de datos (UDTs)                 |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de SFBs                       |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Bloques de función del sistema (SFBs) |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Carpeta de SFCs                       |  | Sí                                       | No                                 | -  |
| Funciones del sistema (SFCs)          |  | Sí                                       | No                                 | -  |

## 12.4 Establecer opciones, fuentes y diseño de página

La representación y el aspecto de cada uno de los objetos se establece a través de las fichas "Opciones", "Tipo de letra" y "Diseño de página".

Para ajustar las "Opciones", el "Tipo de letra" o el "Diseño de página" de cada uno de los objetos, proceda del siguiente modo:

1. Haga clic en el botón "Objetos" (situado debajo del título "Preferencias").
2. Seleccione el objeto de impresión en la lista de impresión izquierda y seleccione la ficha deseada.

### Opciones

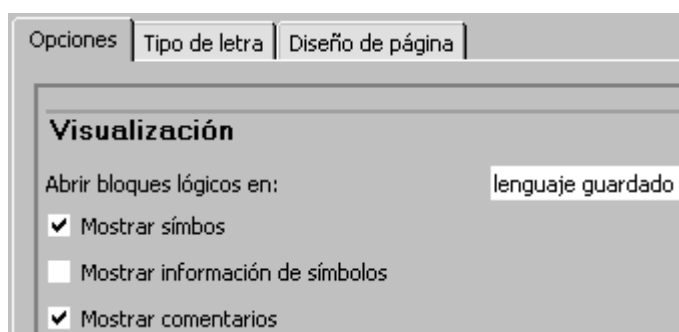
Las opciones pueden establecerse para

- carpetas de bloques y bloques
- tablas de símbolos
- hardware offline
- referencias cruzadas
- portadas

Los ajustes para la carpeta de bloques se aplican también a todos los bloques individuales correspondientes siempre que en las opciones de dichos bloques no esté activada la casilla de verificación "Preferencias" (predeterminado). Si está activada la casilla "Preferencias", se pueden establecer otras opciones.

### Ejemplo: opciones para carpetas de bloques y bloques

- Abrir bloque lógico en  
Puede imprimir el bloque o los bloques en el mismo lenguaje en el que fue/fueron creado(s) o establecer como lenguaje para la impresión "AWL", "KOP" o "FUP".
- Visualizar símbolos  
Si se encuentra activada la casilla de opción, se utilizarán los identificadores simbólicos del objeto en la impresión.
- Visualizar información de símbolos  
Si se encuentra activada la casilla de opción, se imprimirán las informaciones de los comentarios del objeto sobre el símbolo.
- Visualizar comentarios  
Si se encuentra activa la casilla de opción, se imprimirán los comentarios de instrucciones del objeto de impresión.



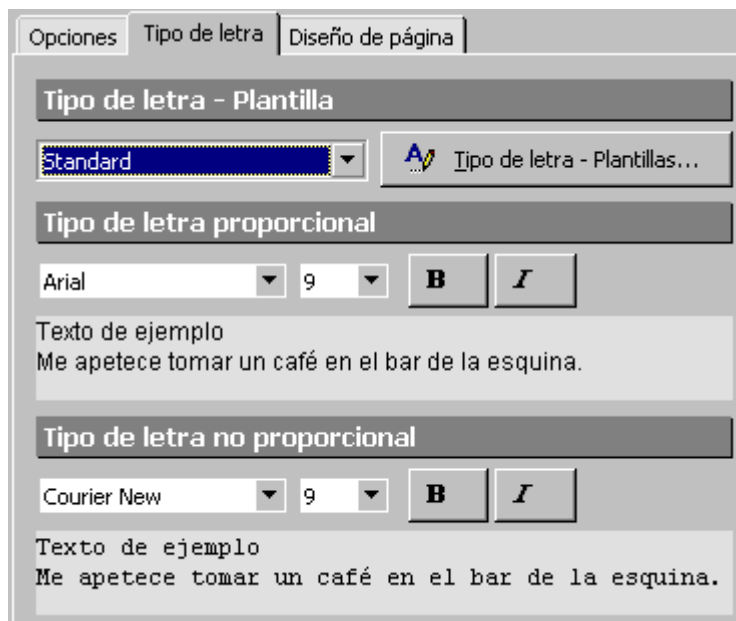
## Tipo de letra

Para cada uno de los objetos podrá determinar individualmente el tipo, el tamaño y el estilo de la letra.

Estos ajustes pueden realizarse para fuentes proporcionales y no proporcionales de forma separada. Las letras proporcionales se utiliza en las aquellas partes del texto que deben representarse justificados, como las listas de códigos.

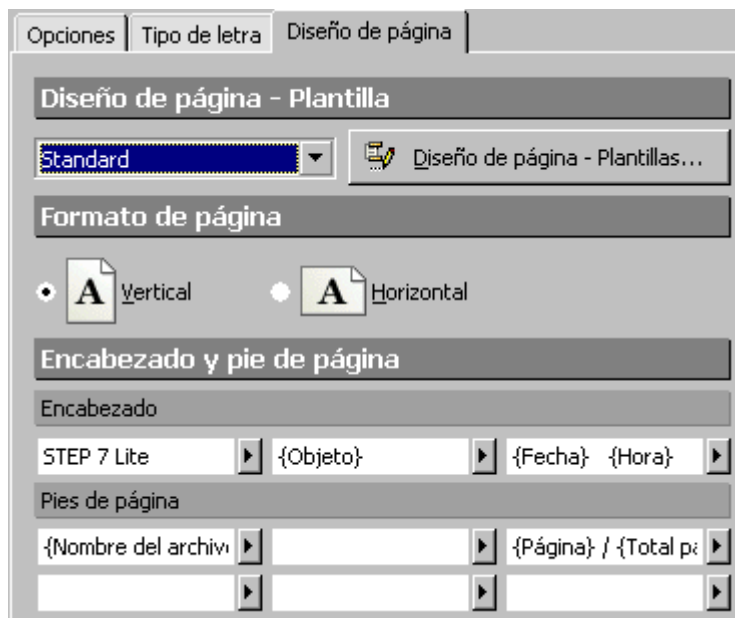
Un texto de ejemplo ilustra el resultado que se espera obtener de la impresión.

Si no se desea diferenciar entre cada uno de los objetos que se van a imprimir, se puede utilizar Tipo de letra - Plantilla "Estándar" o una plantilla guardada con anterioridad.

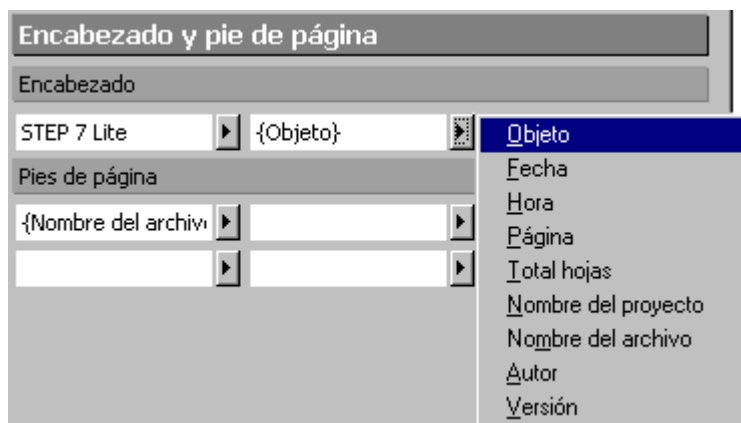


## Diseño de página

El diseño de los encabezado y de los pies de página, su contenido, así como el formato de página "Vertical" u "Horizontal", se pueden ajustar en el diseño de página individualmente para cada uno de los objetos.



El encabezado y el pie de página se presentan divididos con una parte alineada a la izquierda, un área central y un área alineada a la derecha. El encabezado está formado por una sola línea; los pies de página están formados por dos líneas. Los contenidos pueden editarse o insertarse a través de un menú de inserción (botón "Derecha").



La selección de objetos inserta el objeto seleccionado en el campo de la izquierda por medio de un menú de inserción. Durante la impresión se actualiza dinámicamente el contenido del objeto.

Dependiendo del objeto de impresión que seleccione, dispondrá de los siguientes objetos dinámicos.

- Objeto: Nombre del objeto
- Fecha: Fecha actual en el momento de la impresión
- Hora: Hora actual en el momento de la impresión
- Página: Página actual (con referencia a toda la documentación)
- Total páginas: Número total de páginas
- Nombre de proyecto/nombre de archivo: Nombre del proyecto STEP 7 Lite
- Autor: Autor del bloque
- Versión: Versión del bloque

Junto a la selección de objetos del menú de inserción, también se puede introducir texto estático en un campo.

Cualquier texto u objeto seleccionado puede borrarse por medio de la tecla Supr.

Si desea obtener un diseño único para todos los objetos, también puede asignar al diseño de página la plantilla Diseño de página - Plantilla "Estándar" o una plantilla guardada con anterioridad.

## 12.5 Definir y utilizar plantillas

Las plantillas ofrecen la ventaja de poder guardar y aplicar según necesidad ajustes ya utilizados en otras ocasiones para la documentación del proyecto.

### Plantillas de documentación

En una plantilla de documentación se guardan todos los ajustes de la documentación de un proyecto (excepto los ajustes puntuales realizados para bloques individuales en las carpetas de bloques).

A los ajustes guardados en una plantilla de documentación pertenecen las plantillas creadas en el proyecto Tipo de letra y Diseño de página.

Mediante el botón "Guardar" se pueden guardar como plantilla los ajustes de la documentación definidos de forma individual para poderlos utilizar en otros proyectos.

### Crear una plantilla de documentación con los ajustes actuales

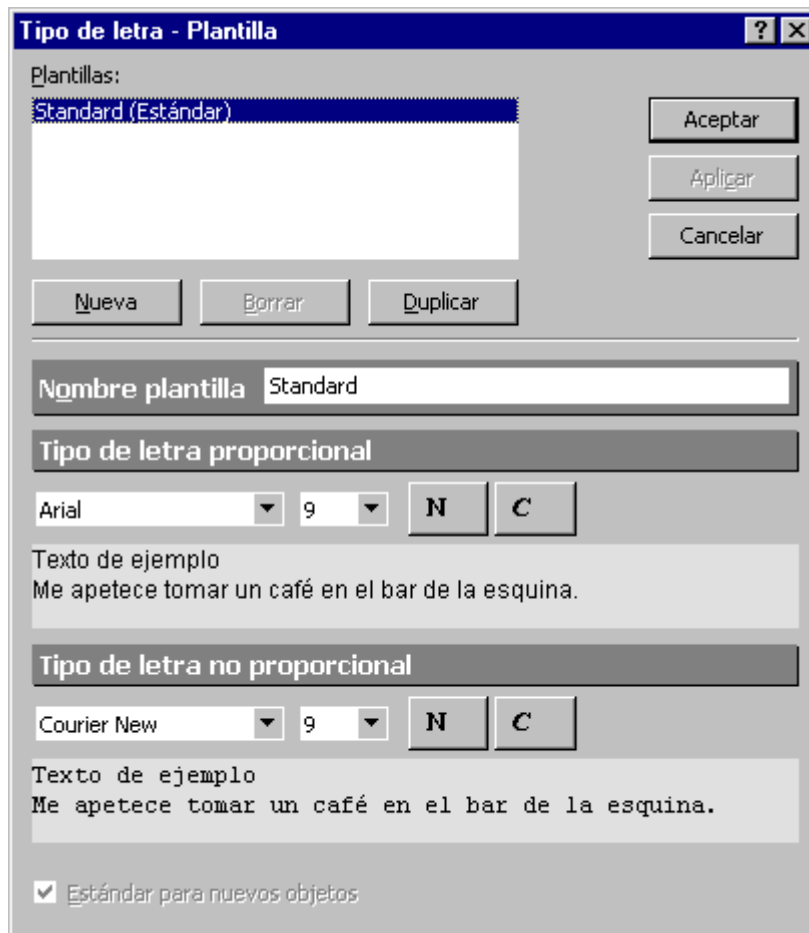
1. En la vista "Documentación del proyecto", haga clic en el botón "Guardar" (situado debajo del título "Plantillas de documentación").
2. En el cuadro de diálogo "Guardar plantillas de documentación", seleccione un destino y un nombre para la plantilla de documentación.

### Utilizar plantilla de documentación

1. En la vista "Documentación del proyecto", haga clic en el botón "Cargar" (situado debajo del título "Plantillas de documentación").
2. Navegue en el cuadro de diálogo "Cargar plantillas de documentación" hasta la plantilla de documentación deseada y selecciónela.

## Tipo de letra - Plantilla

En las plantillas de tipos de letras puede ajustar y guardar configuraciones recurrentes para tipos de letra proporcionales y no proporcionales.



## Crear una nueva plantilla de tipo de letra

1. Haga clic en el botón "Objetos" (situado debajo del título "Preferencias").
2. Seleccione la ficha "Tipo de letra".
3. Haga clic en el botón "Tipo de letra - Plantillas".
4. Haga clic en el botón "Nuevo" e indique un nombre para la plantilla nueva.
5. Seleccione el tipo de letra, el tamaño y el estilo de la fuente para tipos de letra proporcionales y no proporcionales.
6. Si desea aplicar estos tipos de letra a todos los objetos de impresión nuevos, active la casilla de verificación "Estándar para nuevos objetos".
7. Guarde la plantilla de tipo de letra con el botón "Aceptar" o "Aplicar" (utilice la opción "Aplicar" si desea realizar más ajustes y, por tanto, el cuadro de diálogo debe permanecer abierto).

## Utilizar plantillas de tipo de letra

Ahora ya puede utilizar la plantilla de tipo de letra definida en la ficha "Tipo de letra" para todos los objetos. Los tipos de letra se pueden seleccionar mediante la lista desplegable "Tipo de letra - Plantillas".

Cada vez que se modifican los ajustes de una plantilla de tipo de letra seleccionada, el contenido de la lista desplegable cambia a "Individual".

## Diseño de página - Plantilla

En las plantillas de diseño de página puede guardar ajustes relativos al formato de página y al contenido de los encabezados y los pies de página.

**Diseño de página - Plantilla**

Plantillas:

Standard (Estándar)

Aceptar

Aplicar

Cancelar

Nueva Borrar Duplicar

Nombre plantilla Standard

**Formato de página**

☒ Vertical ☐ Horizontal

**Encabezado y pie de página**

Encabezado

STEP 7 Lite {Objeto} {Fecha} {Hora}

Pies de página

{Nombre del archivo} {Página} / {Total pági}

☒ Estándar para nuevos objetos



### Crear nueva plantilla de diseño de página

1. Haga clic en el botón "Objetos" (situado debajo del título "Preferencias").
2. Seleccione la ficha "Diseño de página".
3. Haga clic en el botón "Diseño de página - Plantillas".
4. Haga clic en el botón "Nuevo" e indique un nombre para la plantilla nueva.
5. Seleccione el diseño de página y defina el encabezado y el pie de página.
6. Si desea aplicar este diseño de página a todos los objetos de impresión nuevos, active la casilla de verificación "Estándar para nuevos objetos".
7. Guarde la plantilla de diseño de página con el botón "Aceptar" o "Aplicar" (utilice la opción "Aplicar" si desea realizar más ajustes y, por tanto, el cuadro de diálogo debe permanecer abierto).

### Utilizar plantillas de diseño de página

Ahora ya puede utilizar la plantilla de diseño de página definida en la ficha "Diseño de página" para todos los objetos. El diseño de página se puede seleccionar mediante la lista desplegable "Diseño de página - Plantillas".

Cada vez que se modifican los ajustes de un diseño de página seleccionado, el contenido de la lista desplegable cambia a "Individual".

## 12.6 Imprimir la documentación del proyecto

Puede iniciar la impresión de la documentación del proyecto definida anteriormente por medio del botón "Imprimir documentación". En el cuadro de diálogo que aparece a continuación puede seleccionar la impresora y realizar ajustes individuales para la misma antes de proceder a la impresión. Las posibilidades de ajuste dependen del driver de impresora que se utilice.

El resultado de la impresión puede visualizarse y comprobarse por adelantado a través del botón "Presentación preliminar".

### Imprimir algunos objetos

Proceda como sigue para imprimir:

1. Abra el objeto adecuado en la ventana del proyecto para visualizar en pantalla la información que se va a imprimir.
2. El comando de menú Archivo -> Imprimir permite imprimir objetos sueltos. En el cuadro de diálogo que aparece a continuación puede seleccionar la impresora y realizar ajustes individuales para la misma antes de proceder a la impresión.

Puede controlar el resultado de la impresión a través del comando de menú Archivo -> Presentación preliminar.

Los objetos se imprimirán de acuerdo con los ajustes realizados en la documentación del proyecto (opciones, tipo de fuente y diseño de página). Si no se definen estos ajustes, los objetos se imprimirán según los ajustes predeterminados.



## 13 Consejos y trucos

### 13.1 Sustituir módulos en la configuración de hardware

Si está corrigiendo una configuración de equipo y desea intercambiar un módulo, p. ej. por una nueva referencia, proceda de la siguiente forma:

1. Mediante "Arrastrar y soltar" (Drag&Drop) saque el módulo del catálogo sobre el módulo ("antiguo") ya ubicado hasta la vista gráfica o de tabla de la configuración de hardware.
2. Deje "caer" el nuevo módulo, que en cuanto sea posible adoptará los parámetros del previamente insertado.

Este procedimiento es más rápido que intercambiar los módulos borrando el antiguo e insertando y parametrizando a continuación el nuevo.

### 13.2 Test con la tabla de variables

Para observar, forzar y forzar permanentemente variables hay una serie de consejos prácticos de edición:

- Los símbolos y operandos se pueden introducir tanto en la columna "Símbolo" como en la columna "Operando". La entrada se escribirá automáticamente en la columna correspondiente.
- Si desea ver el valor forzado en la columna "Valor de estado", ajuste el punto de disparo para observar a "Permanente".
- Si el botón "Otras" está activado:
  - Si va a forzar salidas, lo más lógico será ajustar el modo de forzado a "Fin del ciclo único" o "Fin del ciclo único".
  - Si va a forzar entradas, lo mejor será ajustar el modo de forzado a "Inicio del ciclo permanente" o "Inicio del ciclo único".
  - El modo de forzado "Permanente" es una combinación de estas dos propiedades.
- Sólo se pueden introducir aquellos símbolos que ya estén definidos en la tabla de símbolos. Un símbolo debe introducirse exactamente como está definido en la tabla de símbolos. Los nombres simbólicos que contienen caracteres especiales deben ir entre comillas (p. ej. "Motor.OFF", "Motor+OFF", "Motor-OFF").
- El modo de observación se podrá ajustar mientras se observan variables.
- Introducir un área de operandos conexos  
Utilice el comando de menú **Insertar > Área de operandos**.
- Cambiar simultáneamente el formato de visualización de varias líneas de la tabla:
  - Seleccione el área de la tabla en la que desee cambiar el formato de visualización arrastrando el ratón (con la tecla izquierda pulsada) por el área que desee de la tabla.
  - Elija la representación con el comando de menú **Ver > Elegir formato de visualización**. Sólo cambia el formato de las líneas de la tabla seleccionada para las que está permitido el cambio de formato.

### 13.3 Trabajar en la PG/en el PC sin proyecto original

Si desea realizar algún ajuste sin el proyecto original de la PG o del PC (en caso de realizarse algún trabajo de mantenimiento) en la CPU o en los módulos, o si desea adaptar algún programa, entonces siga los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que se ha establecido una conexión entre la PG/ el PC y la CPU.
2. Seleccione en la vista online de la ventana del proyecto (ficha "CPU online") el objeto que desea editar; p. ej. el símbolo "CPU online" si desea realizar modificaciones exhaustivas.
3. Seleccione el comando de menú **Archivo > Cargar en PG**.  
Si aún no ha abierto ningún proyecto, se abrirá automáticamente uno.  
Todos los objetos seleccionados se cargan en la PG y pueden abrirse y editarse después a través de la ventana del proyecto (ficha "Proyecto").
4. Guarde las modificaciones del proyecto (comando de menú **Archivo > Guardar**).
5. Cargue las modificaciones en la CPU (comando de menú **Archivo > Cargar en CPU**).

Si abre los bloques o la configuración (la ficha "CPU online" de la ventana del proyecto) online, no podrá editar estos objetos.

# A Anexo

## A.1 Estados operativos

### A.1.1 Estados operativos y cambios de estado

#### Estados operativos

El estado operativo describe el comportamiento de la CPU en cualquier momento. El conocimiento de los diferentes estados operativos de las CPUs sirve de ayuda para la programación del arranque, la prueba del autómata y el diagnóstico de errores.

Las CPUs pueden adoptar los siguientes estados operativos:

- STOP
- ARRANQUE
- RUN
- PARADA

En el estado operativo "STOP", la CPU comprueba la existencia de los módulos configurados o de los que utilizan direcciones predeterminadas conduciendo además la periferia a un estado básico predefinido. El programa de usuario no se ejecuta en el estado operativo "STOP".

En el estado operativo "ARRANQUE" se distingue entre "Rearranque completo" (en caliente), "Arranque en frío" y "Rearranque":

- En el rearmenque completo (en caliente) se vuelve a ejecutar el programa desde el principio con un "ajuste básico" de los datos del sistema y de las áreas de operandos de usuario (se inicializan los temporizadores, contadores y marcas no remanentes).
- En el arranque en frío se lee la imagen de proceso de las entradas y el programa de usuario STEP 7 se ejecuta comenzando por la primera instrucción del OB 1 (rige también para el rearmenque completo (en caliente)).
  - Se borran los bloques de datos creados mediante SFCs (funciones del sistema) en la memoria de trabajo, en tanto que los demás bloques de datos adoptan el valor estándar de la memoria de carga.
  - La imagen del proceso, así como todos los temporizadores, contadores y marcas se ponen a cero, independientemente de que se hayan parametrizado como remanentes o no.

En el estado operativo "RUN", la CPU ejecuta el programa de usuario, actualiza las entradas y salidas y procesa las alarmas y los mensajes de error.

En el estado "PARADA" se detiene la ejecución del programa de usuario y se puede comprobar dicho programa paso a paso. Este estado no se puede establecer con STEP 7 Lite.

La CPU puede comunicarse en todos estos estados operativos a través del puerto MPI.

## Otros estados operativos

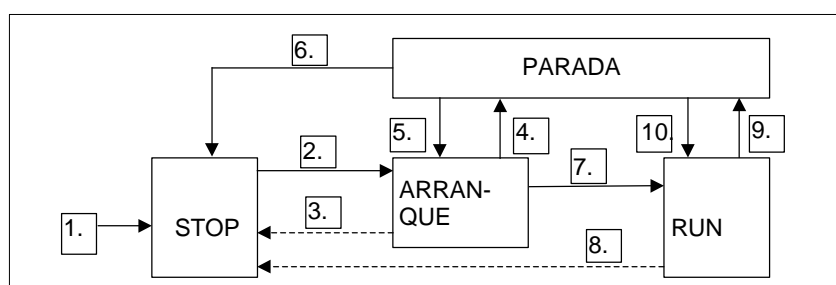
Si la CPU no está operacional, entonces se encuentra en uno de los dos siguientes estados operativos:

- sin tensión, es decir, la tensión de red está desconectada.
- defectuosa, es decir, existe un error no eliminable.

Comprobar si la CPU está realmente defectuosa: poner la CPU en STOP, desconectar y volver a conectar con el interruptor de red. Si la CPU arranca, leer el búfer de diagnóstico para analizar el error. Si la CPU no arranca, es necesario sustituirla.

## Cambios de estados operativos

La figura siguiente muestra los estados operativos y los cambios de estado operativo de las CPUs S7-300:



La tabla siguiente muestra bajo qué condiciones cambian los estados operativos.

| Cambio | Descripción  |
|--------|--|
| 1.     | Tras conectar la tensión de alimentación, la CPU se encuentra en el estado "STOP".   |
| 2.     | La CPU pasa al estado "ARRANQUE" <ul style="list-style-type: none"> <li>• tras llevar la CPU a RUN o RUN-P con el selector de modo o la PG o</li> <li>• tras activarse automáticamente un tipo de arranque por CONEXION.</li> <li>• Al ejecutarse las funciones de comunicación "RESUME" o "START".</li> </ul> El selector debe estar en ambos casos en RUN o RUN-P. |
| 3.     | La CPU pasa nuevamente a STOP cuando <ul style="list-style-type: none"> <li>• se detecta un error durante el arranque</li> <li>• la CPU se lleva a STOP con el selector de modo o la PG</li> <li>• se procesa una orden de parada en el OB de arranque o</li> <li>• se ejecuta la función de comunicación "STOP".</li> </ul>   |
| 4.     | La CPU pasa al estado "PARADA" cuando se alcanza un punto de parada en el programa de arranque (los puntos de parada no pueden establecerse con STEP 7 Lite).  |
| 5.     | La CPU pasa a "ARRANQUE" cuando un punto de parada estaba ajustado en el programa de arranque y se ejecuta la orden "ABANDONAR PARADA" (función de prueba).  |
| 6.     | La CPU pasa nuevamente a STOP cuando <ul style="list-style-type: none"> <li>• la CPU se lleva a STOP con el selector de modo o la PG o</li> <li>• se ejecuta la orden de comunicación "STOP".</li> </ul>   |
| 7.     | Si el arranque es correcto, la CPU cambia a RUN.   |

| Cambio | Descripción  |
|--------|--|
| 8.     | La CPU pasa nuevamente a STOP cuando <ul style="list-style-type: none"> <li>se detecta un error en el estado RUN y el OB correspondiente no está cargado,</li> <li>la CPU se lleva a STOP con el selector de modo o la PG,</li> <li>se procesa una orden de parada en el programa de usuario o</li> <li>se ejecuta la función de comunicación "STOP".</li> </ul> |
| 9.     | La CPU pasa al estado "PARADA" cuando se alcanza un punto de parada en el programa de usuario (los puntos de parada no pueden establecerse con STEP 7 Lite).   |
| 10.    | La CPU pasa a "RUN" cuando estaba ajustado un punto de parada y se ejecuta la orden "ABANDONAR PARADA".  |

### Prioridad de los estados operativos

Si se solicitan simultáneamente varios cambios de estado operativo, se cambia al estado que tenga la prioridad más alta. Por ejemplo, si el selector de modos de operación de la CPU se encuentra en RUN y se intenta cambiar la CPU a STOP desde la PG, ésta pasará a STOP, puesto que éste es el estado operativo de máxima prioridad.

| Prioridad | Estado operativo |
|-----------|------------------|
| Más alta  | STOP             |
|           | PARADA           |
|           | ARRANQUE         |
| Más baja  | RUN              |

### A.1.2 Estado operativo STOP

El programa de usuario no se ejecuta en el estado operativo "STOP". Todas las salidas se ajustan a valores de sustitución, llevando así el proceso de forma controlada a un estado operativo seguro. La CPU comprueba si

- existen problemas de hardware (p. ej., módulos no disponibles)
- debe regir el ajuste por defecto para la CPU o existen registros de parámetros
- son correctas las condiciones requeridas para el comportamiento en arranque programado
- existen problemas de software del sistema.

En el estado STOP se pueden recibir también datos globales, se puede efectuar comunicación unilateral pasiva a través de SFBs para comunicaciones para enlaces configurados y a través de SFCs para comunicaciones para enlaces no configurados.

### Borrado total

En STOP se puede borrar totalmente la CPU. El borrado total puede ejecutarse manualmente a través del selector de modo (MRES) o desde la PG (p.ej., antes de cargar un programa de usuario).

Con el borrado total se conduce la CPU al "estado original", es decir

- se borra el programa de usuario completo en la memoria de trabajo y en la memoria de carga RAM, así como todas las áreas de operandos,
- se reposicionan los parámetros del sistema y los parámetros de la CPU y de módulos al ajuste por defecto, se conservan los parámetros MPI ajustados antes del borrado total.
- si hay una Memory Card (Flash-EPROM) insertada, la CPU copia el programa de usuario de dicha Memory Card en la memoria de trabajo (incluidos los parámetros de la CPU y de módulos, si los correspondientes datos de configuración se encuentran también en la Memory Card).

El búfer de diagnóstico, los parámetros MPI, la hora y el contador de horas de funcionamiento no se reposicionan.

### A.1.3 Estado operativo ARRANQUE

Antes de que la CPU comience, tras la conexión, a ejecutar el programa de usuario, se ejecuta un programa de arranque. En el programa de arranque se pueden definir determinados preajustes para el programa cíclico a través de la programación de OB de arranque.

Se dispone de dos tipos de arranque: Rearranque completo (en caliente), arranque en frío.

En el estado operativo "ARRANQUE":

- Se ejecuta el programa en el OB de arranque (OB 100 para rearrranque completo (en caliente) y OB 102 para arranque en frío).
- No es posible la ejecución de programa controlada por tiempo o por alarmas.
- Se actualizan los temporizadores.
- Corre el contador de horas de funcionamiento.
- Las salidas digitales están bloqueadas en los módulos de señales, pero se pueden posicionar por acceso directo.



### Rearranque completo (en caliente)

El rearmado completo (en caliente) es siempre posible, a no ser que el sistema haya solicitado el borrado total. En los casos siguientes, el rearmado completo (en caliente) es posible sólo tras:

- borrado total
- carga del programa de usuario en el estado STOP de la CPU
- desbordamiento de la PILA DE INTERRUPCION/PILA DE BLOQUES (USTACK/BSTACK)
- interrupción de rearmado completo (en caliente) (por DESCONEXION o a través del selector de modo)
- rebase del límite de tiempo de interrupción parametrizado para el rearmado.

### Rearranque completo (en caliente) manual

1. El rearmado completo (en caliente) manual se puede activar:

- con el selector de modo.
- con el correspondiente comando de menú desde la PG o a través de las funciones de comunicación

(cuando el selector de modo esté en RUN o RUN-P).

### Rearranque completo (en caliente) automático

El rearmado completo (en caliente) automático se puede activar en CONEXION cuando:

- la CPU no estaba en STOP cuando se desconectó la alimentación.
- el selector de modo operativo está en RUN o RUN-P.
- la CPU ha sido interrumpida durante el rearmado completo (en caliente) por corte de alimentación (independientemente de la parametrización del tipo de arranque).

### Rearranque completo (en caliente) automático sin respaldo por pila

Si la CPU opera sin pila tampón (si se requiere funcionamiento libre de mantenimiento), tras la conexión o al regresar la tensión después de OFF, se efectúa automáticamente el borrado total de la CPU y se realiza luego un rearmado completo (en caliente). A tal efecto, el programa de usuario debe estar memorizado en la Flash-EPROM (Memory Card).

### Áreas de datos remanentes tras fallar la red

Con STEP 7 se puede ajustar la remanencia de marcas, temporizadores, contadores y áreas en los bloques de datos para impedir la pérdida de datos al producirse un corte de tensión. Las áreas parametrizadas como remanentes se mantienen incluso después de un corte de la alimentación eléctrica en la memoria RAM NV interna de la CPU. Al regresar la tensión, se efectúa un "rearmado completo automático con memoria".

La siguiente tabla "Comportamiento de remanencia en la memoria de trabajo (con memorias de carga EPROM y RAM)" muestra el comportamiento de remanencia de las CPU S7-300 durante el arranque completo (arranque en caliente) y el arranque en frío.

## Comportamiento de remanencia en la memoria de trabajo (en la memoria de carga EPROM y RAM)

| Tipo de arranque (S7-300)  | Operandos                              | Operandos después del arranque   |
|--|--|--|
| Rearranque completo (rearraque en caliente) (CPU con respaldo de pilas tampón) | Bloques lógicos y de datos ...         | ... Se conservan   |
| Rearranque completo (rearraque en caliente) (CPU con respaldo de pilas tampón) | Marcas, temporizadores, contadores ... | ... Sólo se conservan cuando han sido parametrizados como remanentes; de lo contrario son reinicializados.   |
| Rearranque completo (en caliente) (la CPU <b>no</b> tiene respaldo de pila)    | Bloques lógicos y de datos ...         | ... Se copian de la memoria de carga EPROM a la memoria de trabajo. Los contenidos de los bloques de datos parametrizados como remanentes se mantienen; los bloques cargados posteriormente o los DB generados con el programa se pierden. |
| Rearranque completo (en caliente) (la CPU <b>no</b> tiene respaldo de pila)    | Marcas, temporizadores, contadores ... | ... Sólo se conservan cuando han sido parametrizados como remanentes; de lo contrario son reinicializados.   |
| Arranque en frío   | Bloques lógicos y de datos ...         | ... Se copian de la memoria de carga EPROM a la memoria de trabajo.  |
| Arranque en frío   | Marcas, temporizadores, contadores ... | ... Se reinician (incluso si han sido parametrizados como remanentes)  |

## Actividades en el arranque

La tabla siguiente muestra qué actividades efectúa la CPU durante el arranque:

| Actividades durante la secuencia de ejecución   | en el rearraque completo (en caliente) | en el arranque en frío |
|---|--|------------------------|
| Borrar pila de interrupción/pila de bloques   | X                                      | X                      |
| Borrar marcas, temporizadores, contadores no remanentes   | X                                      | 0                      |
| Borrar todas las marcas, temporizadores y contadores  | 0                                      | X                      |
| Borrar imagen de proceso de las salidas   | X                                      | X                      |
| Reinicializar salidas de los módulos de señales   | X                                      | X                      |
| Rechazar alarmas de proceso   | X                                      | X                      |
| Rechazar alarmas de retardo   | X                                      | X                      |
| Rechazar alarmas de diagnóstico   | X                                      | X                      |
| Actualizar lista de estado del sistema (SZL)  | X                                      | X                      |
| Evaluar parámetros de módulos y transferirlos a los módulos o entregar valores por defecto  | X                                      | X                      |
| Ejecutar el OB de arranque correspondiente  | X                                      | X                      |
| Procesar ciclo residual (parte del programa de usuario cuya ejecución no pudo continuar en virtud de una desconexión de alimentación) | 0                                      | 0                      |

| Actividades durante la secuencia de ejecución   | en el re arranque completo (en caliente) | en el arranque en frío |
|---|--|------------------------|
| Actualizar imagen de proceso de las entradas  | X  | X                      |
| Habilitar salidas digitales (desactivar señal OD) tras cambio de estado operativo a RUN | X  | X                      |
| X significa que se realiza<br>0 significa que no se realiza                             |  |                        |

## Interrumpir un arranque

Si ocurren errores durante el arranque, éste se interrumpe y la CPU pasa o permanece en STOP.

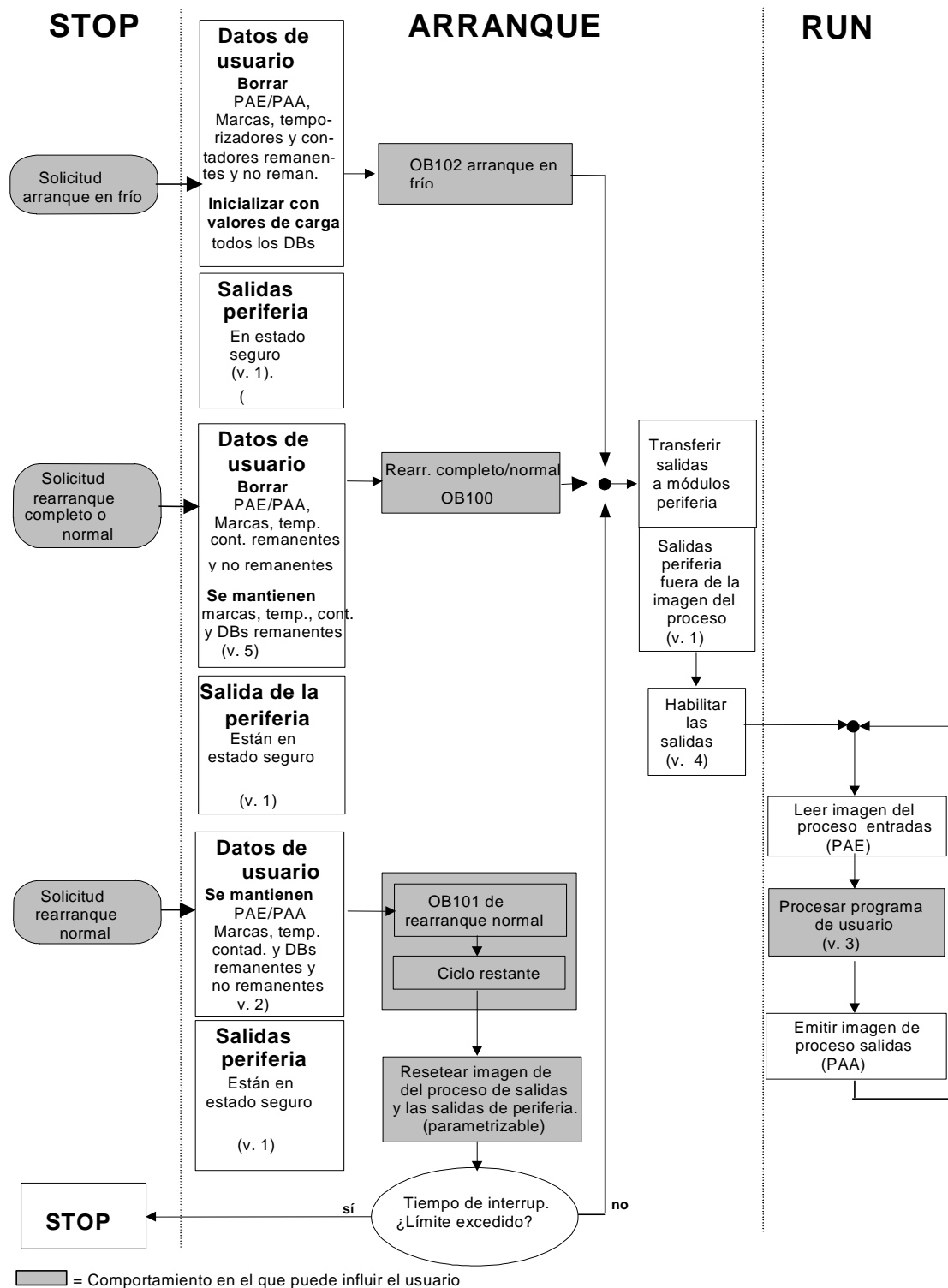
Un re arranque completo (en caliente) interrumpido debe ser repetido.

Un arranque (re arranque completo (en caliente) o re arranque) no se ejecuta, o se interrumpe, si

- el selector de modo de la CPU está en STOP
- se solicita borrado total
- hay insertada una Memory Card cuya identificación de aplicación no es admisible para STEP 7 Lite (p. ej. STEP 5)
- el programa de usuario contiene un OB desconocido por la CPU o que ha sido inhibido
- la CPU detecta tras la conexión de la tensión de red que no todos los módulos listados en la tabla de configuración de STEP 7 Lite están realmente insertados (diferencia no admisible entre la parametrización teórica y la real)
- ocurren errores al evaluar los parámetros de los módulos.

## Proceso

La figura siguiente muestra las actividades de la CPU en los estados operativos ARRANQUE y RUN.



Leyenda de la figura "Actividades de la CPU en los estados operativos ARRANQUE y RUN":

1. Los módulos de periferia conmutan a estado seguro (valor predeterminado = 0) todas las salidas de periferia. Este hecho es independiente de que en el programa de usuario se utilicen dentro o fuera del área de imagen del proceso.

Si se utilizan módulos de señales aptos para valor de sustitución, el comportamiento de las salidas puede parametrizarse, p. ej. mantener el último valor.

2. Al llamar por primera vez una imagen actual del proceso de las entradas, se dispone también de los Obs de alarma.
3. El estado de las salidas de periferia en el primer ciclo del programa de usuario puede definirse con las siguientes medidas:
  - Utilizando módulos de salida parametrizables, para poder emitir valores de sustitución o para mantener el último valor.
  - Inicializar salidas en el OB de arranque (OB 100 y OB 102).
4. En sistemas S7-300 sin respaldo de memoria sólo se mantienen las áreas de DB configuradas como remanentes.

#### **A.1.4 Estado operativo RUN**

En el estado operativo "RUN" tiene lugar la ejecución del programa cíclica, la controlada por tiempo y la controlada por alarmas:

- se lee la imagen de proceso de las entradas
- se ejecuta el programa de usuario
- se emite la imagen de proceso de las salidas.

El intercambio activo de datos entre las CPUs a través de la comunicación de datos globales (tabla de datos globales) y de SFBs para comunicaciones para enlaces configurados y a través de SFCs para comunicaciones para enlaces no configurados sólo es posible en el estado RUN.

La tabla siguiente ejemplifica cuándo es posible el intercambio de datos en diferentes estados operativos:

| Tipo de comunicación  | Estado operativo de la CPU 1 | Sentido del intercambio de datos | Estado operativo de la CPU 2 |
|---|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Comunicación por datos globales                             | RUN                          | ↔                                | RUN                          |
|   | RUN                          | →                                | STOP/PARADA                  |
|   | STOP                         | ←                                | RUN                          |
|   | STOP                         | X                                | STOP                         |
|   | PARADA                       | X                                | STOP/PARADA                  |
| Comunicación unilateral                                     | RUN                          | →                                | RUN                          |
| a través de SFBs para comunicaciones                        | RUN                          | →                                | STOP/PARADA                  |
| Comunicación bilateral a través de SFBs para comunicaciones | RUN                          | ↔                                | RUN                          |
| Comunicación unilateral                                     | RUN                          | →                                | RUN                          |
| a través de SFCs para comunicaciones                        | RUN                          | →                                | STOP/PARADA                  |
| Comunicación bilateral a través de SFCs para comunicaciones | RUN                          | ↔                                | RUN                          |

↔ significa que el intercambio de datos es posible en ambos sentidos

→ significa que el intercambio de datos es posible en un solo sentido

X significa que el intercambio de datos no es posible

### Selector y estado operativo

- Utilización de un selector como selector de modo:  
En las CPU con selectores de modo, la máquina alcanza el estado operativo cuando el selector de modo está en la posición RUN o en la posición RUN-P.  
En la posición RUN, la PC o el PC no tienen acceso a la memoria de carga de la CPU, a menos que durante la parametrización de la CPI se parametrizara una contraseña para el nivel de protección 1 y se conozca dicha contraseña.  
En la posición RUN-P es posible que el acceso sea ilimitado, siempre que no se haya definido una contraseña durante la parametrización de la CPU.
- Utilización de un selector como **conmutador oscilante** (CPU 31xC):  
Las CPU con conmutadores oscilantes sólo presentan la posición RUN, careciendo de la posición RUN-P. En RUN, el acceso es ilimitado siempre que no se haya definido ninguna contraseña durante la parametrización de la CPU (equivale a la posición RUN-P de las CPU con selector de modo).

### **A.1.5 Estado operativo PARADA**

El estado operativo "PARADA" representa un estado especial. Se utiliza sólo para fines de prueba durante el arranque o RUN. En el estado PARADA:

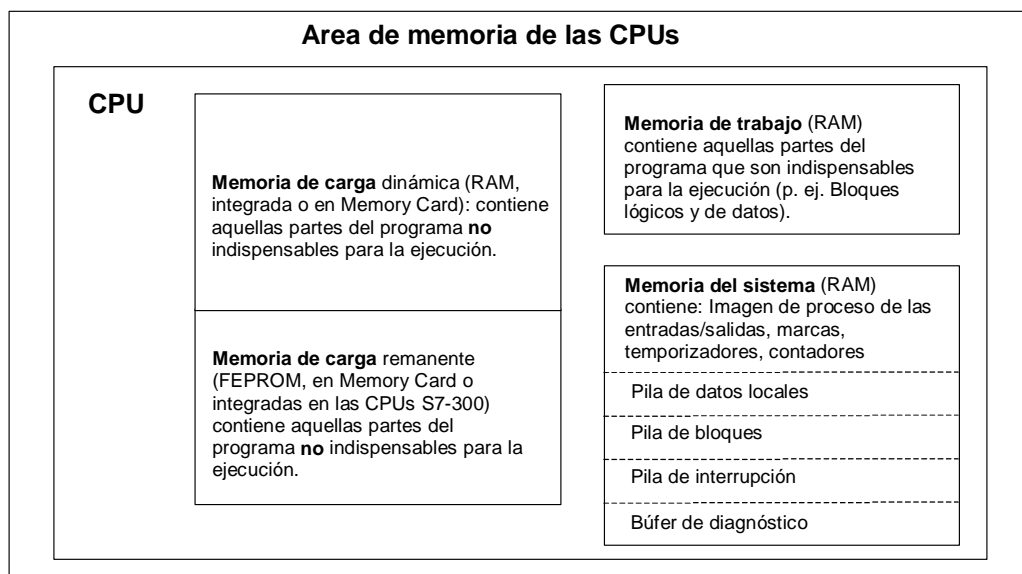
- se congelan todos los temporizadores: no se procesan los temporizadores ni los contadores de horas de funcionamiento, se detienen los tiempos de vigilancia y los ciclos básicos de los niveles con ejecución controlada por tiempo.
- corre el reloj de tiempo real
- no se habilitan las salidas, pero pueden habilitarse para fines de prueba
- se pueden forzar entradas y salidas
- en caso de corte y retorno de la tensión en el estado "PARADA", las CPUs respaldadas por pila pasan a "STOP" y no provocan ningún re arranque o re arranque completo (en caliente) automático. Las CPUs no respaldadas provocan, al retornar la tensión, un re arranque (en caliente) automático no respaldado.
- se pueden recibir también datos globales, se puede efectuar comunicación unilateral pasiva a través de SFBs para comunicaciones para enlaces configurados y a través de SFCs para comunicaciones para enlaces no configurados (v. también tabla en Estado operativo RUN).

## A.2 Areas de memoria de las CPUs S7

### A.2.1 Subdivisión de la memoria en áreas

La memoria de las CPUs S7 se subdivide en tres áreas (v. siguiente figura):

- La memoria de carga permite almacenar el programa de usuario sin asignación simbólica de operandos o comentarios (éstos permanecen en la memoria de la PG). La memoria de carga puede ser RAM o EPROM.
- Los bloques caracterizados como no relevantes para la ejecución se memorizan exclusivamente en la memoria de carga.
- La memoria de trabajo (RAM integrada) contiene la partes del programa S7 relevantes para la ejecución del programa. La ejecución del programa tiene lugar exclusivamente en el área correspondiente a las memorias de trabajo y del sistema.
- La memoria del sistema (RAM) contiene los elementos de memoria que cada CPU pone a disposición del programa de usuario, tales como: la imagen de proceso de las entradas y salidas, marcas, temporizadores, líneas y contadores. Contiene además las pilas de bloques y de interrupción.
- La memoria del sistema de la CPU ofrece además una memoria temporal (pila de datos locales) asignada al programa para los datos locales del bloque llamado. Estos datos sólo tienen vigencia mientras esté activo el bloque correspondiente.





### A.2.2 Memorias de carga y de trabajo

Si el programa de usuario se carga en la CPU desde la unidad de programación, se cargan solamente los bloques lógicos y de datos en las memorias de carga y de trabajo de la CPU.

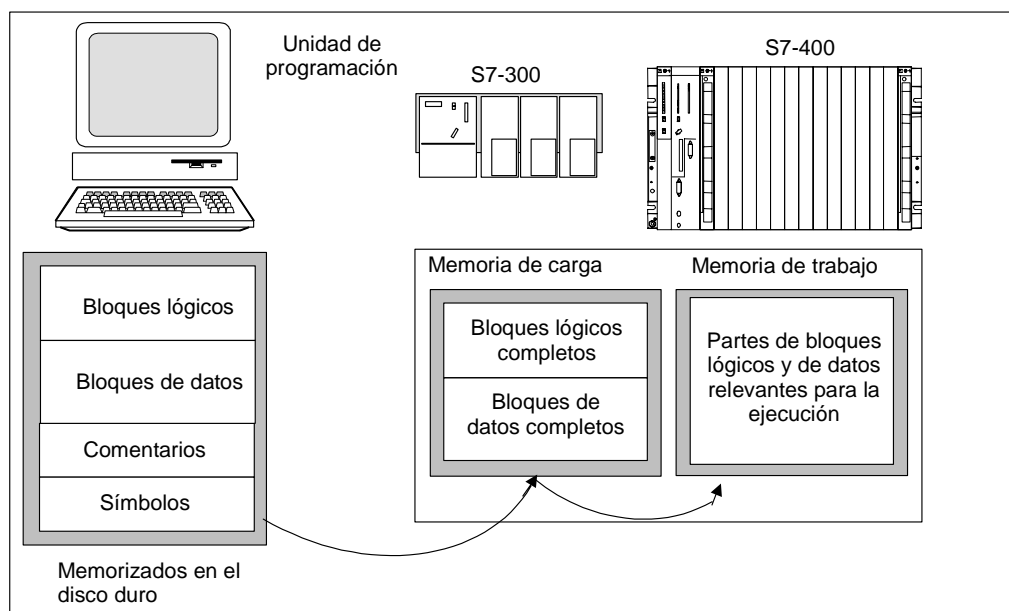
La asignación simbólica de operandos (tabla de símbolos) y los comentarios de los bloques permanecen en la memoria de la PG.

#### Estructura del programa de usuario

Para garantizar una rápida ejecución del programa de usuario y no sobrecargar innecesariamente la memoria de trabajo ampliable, en dicha memoria se cargan únicamente aquellas partes de los bloques que son relevantes para la ejecución del programa.

Las partes de los bloques que no son necesarias para ejecutar el programa (p. ej., encabezamientos de bloques) permanecen en la memoria de carga.

La figura siguiente muestra cómo se carga el programa en la memoria de la CPU.



#### Nota

La CPU guarda completamente en la memoria de trabajo los bloques de datos que se hayan creado mediante funciones del sistema (p. ej. SFC 22 CREAT\_DB) en el programa de usuario.

Algunas CPUs disponen en la memoria de trabajo de áreas gestionadas por separado para el código y los datos. En dichas CPUs, el tamaño y la ocupación de las áreas se visualizan en la ficha "Memoria" de la información del módulo.

## Caracterizar los bloques de datos como "no relevantes para la ejecución"

Los bloques de datos programados en un archivo fuente como parte de un programa AWL pueden caracterizarse como "no relevantes para la ejecución" (clave UNLINKED). Es decir, al efectuar la carga en la CPU estos DBs se despositan solamente en la memoria de carga. Su contenido se puede copiar, en caso necesario, en la memoria de trabajo a través de la SFC 20 BLKMOV.

Así se ahorra espacio en la memoria de trabajo. La memoria de carga ampliable sirve de memoria intermedia (p. ej. para recetas: en la memoria de trabajo se carga solamente la próxima receta a ejecutar).

## Estructura de la memoria de carga

La memoria de carga se puede ampliar utilizando Memory Cards. En los manuales *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*.

En el caso de las CPUs S7-300 la memoria de carga puede integrar una parte de memoria RAM y una parte de memoria EPROM. Mediante la parametrización con STEP 7 se pueden declarar como remanentes determinadas áreas en los bloques de datos (consulte también Áreas remanentes de la memoria en CPUs S7-300 ).

## Comportamiento de la memoria de carga en las áreas RAM y EPROM

El comportamiento de la memoria de carga durante las operaciones de carga, recarga o borrado total puede ser diferente dependiendo de la forma de ampliación elegida: Memory Card RAM o EPROM.

La tabla siguiente muestra las posibilidades de carga:

| Tipo de memoria              | Posibilidades de carga               | Tipo de carga  |
|------------------------------|--------------------------------------|--|
| RAM                          | Cargar y borrar bloques individuales | Enlace PG-CPU  |
|                              | Cargar y borrar un programa completo | Enlace PG-CPU  |
|                              | Recargar bloques individuales        | Enlace PG-CPU  |
| EPROM integrada o enchufable | Cargar programas completos           | Enlace PG-CPU  |
| EPROM enchufable             | Cargar programas completos           | Cargar la EPROM en la PG e insertar la Memory Card en la CPU |
|                              |                                      | Cargar la EPROM en la CPU                                    |

Los programas memorizados en RAM se pierden si se borra totalmente la CPU (MRES) o si se extrae la CPU o la Memory Card RAM.

Los programas memorizados en Memory Cards EPROM no se pierden al borrar totalmente y permanecen incluso sin respaldo por pila (transporte, copias de seguridad).

## A.2.3 Memoria de sistema

### A.2.3.1 Uso de las áreas de memoria del sistema

La memoria de sistema de las CPUs S7 está subdividida en áreas de operandos (v. siguiente tabla). El uso de las operaciones correspondientes permite direccionar los datos en el programa directamente en las diferentes áreas de operandos.

| Area de operandos                  | Acceso a través de unidades del siguiente tamaño: | Notación S7 | Descripción  |
|------------------------------------|---|-------------|--|
| Imagen del proceso de las entradas | Entrada (bit)                                     | E           | Al comienzo de cada ciclo, la CPU lee las entradas de los módulos de entradas y memoriza los valores en la imagen de proceso de las entradas.  |
|                                    | Byte de entrada                                   | EB          |  |
|                                    | Palabra de entrada                                | EW          |  |
|                                    | Doble palabra de entrada                          | ED          |  |
| Imagen de proceso de las salidas   | Salida (bit)                                      | A           | Durante el ciclo, el programa calcula los valores para las salidas y los deposita en la imagen de proceso de las salidas. Al final del ciclo, la CPU escribe los valores de salida calculados en los módulos de salidas.                       |
|                                    | Byte de salida                                    | AB          |  |
|                                    | Palabra de salida                                 | AW          |  |
|                                    | Doble palabra de salida                           | AD          |  |
| Marcas                             | Marca (bit)                                       | M           | Esta área ofrece capacidad de memoria para los resultados intermedios calculados en el programa.   |
|                                    | Byte de marcas                                    | MB          |  |
|                                    | Palabra de marcas                                 | MW          |  |
|                                    | Doble palabra de marcas                           | MD          |  |
| Temporizadores                     | Temporizador (T)                                  | T           | Esta área contiene los temporizadores disponibles.   |
| Contadores                         | Contador (Z)                                      | Z           | Esta área contiene los contadores disponibles.   |
| Bloque de datos                    | Bloque de datos, abierto con "AUF DB":            | DB          | Los bloques de datos memorizan informaciones para el programa. Pueden estar definidos de tal manera que todos los bloques de datos puedan acceder a ellos (DBs globales) o pueden estar asignados a un determinado FB o SFB (DB de instancia). |
|                                    | Bit de datos                                      | DBX         |  |
|                                    | Byte de datos                                     | DBB         |  |
|                                    | Palabra de datos                                  | DBW         |  |
|                                    | Doble palabra de datos                            | DBD         |  |
|                                    | Bloque de datos, abierto con "AUF DI":            | DI          |  |
|                                    | Bit de datos                                      | DIX         |  |
|                                    | Byte de datos                                     | DIB         |  |

| Area de operandos           | Acceso a través de unidades del siguiente tamaño: | Notación S7 | Descripción   |
|-----------------------------|---|-------------|---|
|                             | Palabra de datos                                  | DIW         |   |
|                             | Doble palabra de datos                            | DID         |   |
| Datos locales               | Bit de datos locales                              | L           | Esta área de memoria contiene los datos temporales de un bloque durante la ejecución de dicho bloque. La pila L ofrece también memoria para la transferencia de parámetros de bloques y para memorizar los resultados intermedios de segmentos KOP. |
|                             | Byte de datos locales                             | LB          |   |
|                             | Palabra de datos locales                          | LW          |   |
|                             | Doble palabra de datos locales                    | LD          |   |
| Area de periferia: entradas | Byte de entrada de periferia                      | PEB         | Las áreas de periferia de las entradas y salidas permiten el acceso directo a módulos de entrada y salida centralizados y descentralizados.   |
|                             | Palabra de entrada de periferia                   | PEW         |   |
|                             | Doble palabra de entrada de periferia             | PED         |   |
| Area de periferia: salidas  | Byte de salida de periferia                       | PAB         |   |
|                             | Palabra de salida de periferia                    | PAW         |   |
|                             | Doble palabra de salida de periferia              | PAD         |   |

Las áreas de direcciones disponibles para las diferentes CPUs se indican en la descripción de CPU o en la lista de operaciones:

- *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU.*
- *Lista de operaciones "Sistema de automatización S7-300."*

### A.2.3.2 Imagen del proceso de las entradas y salidas (E/S)

Si en el programa de usuario se accede a las áreas de operandos: entradas (E) y salidas (A), no se consultan los estados de señal en los módulos de señales digitales, sino los presentes en un área de la memoria del sistema de la CPU y de la periferia descentralizada. Esta área de memoria se designa como imagen del proceso.

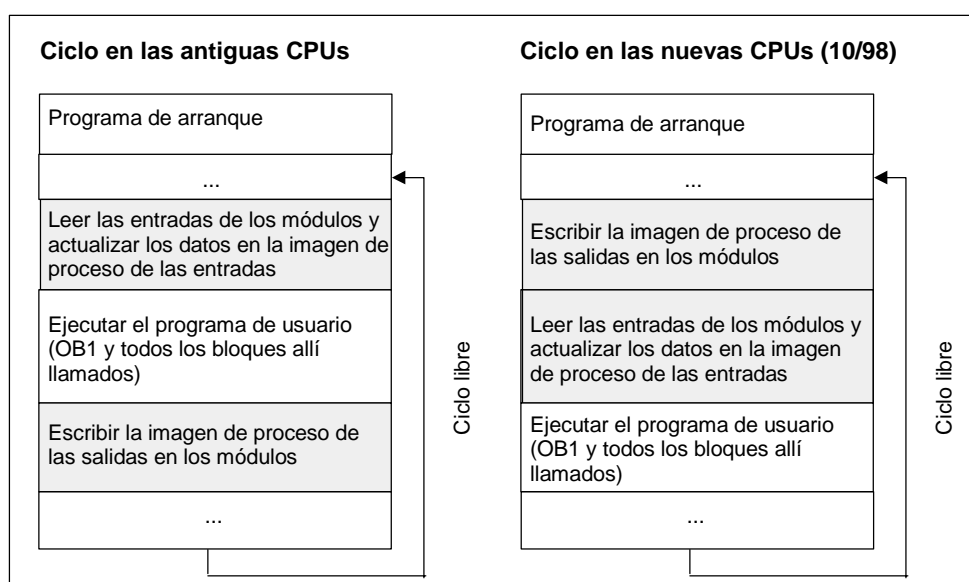
La imagen de proceso está subdividida en dos partes: imagen de proceso de las entradas e imagen de proceso de las salidas.

#### Requisito de acceso a la imagen del proceso

La CPU sólo puede acceder a la imagen de proceso de aquellos módulos que han sido configurados con STEP 7 Lite.

#### Actualizar la imagen de proceso

La imagen de proceso es actualizada cíclicamente por el sistema operativo. La figura siguiente muestra los pasos de procesamiento dentro de un ciclo con las diferencias entre las CPUs antiguas y las nuevas (suministrables desde octubre de 1998).



#### Ventajas de la imagen del proceso

En comparación con el acceso directo a los módulos de entrada/salida, el acceso a la imagen de proceso ofrece la ventaja de que la CPU dispone de una imagen coherente de las señales del proceso durante la ejecución cíclica del programa. Si durante la ejecución del programa varía un estado de señal en un módulo de entrada, dicho estado de señal se conserva en la imagen de proceso hasta que ésta sea actualizada en el próximo ciclo. Además, el acceso a la imagen de proceso requiere mucho menos tiempo que el acceso directo a los módulos de señales, ya que la imagen de proceso se encuentra en la memoria interna de la CPU.

### **Error de acceso a la periferia (PZF) al actualizar la imagen del proceso**

Cuando se produce un error durante la actualización de la imagen del proceso, la respuesta preajustada de las familias de CPUs (S7-300) es diferente:

- No hay registro en el búfer de diagnóstico, no hay llamada a OB, los bytes de entrada/salida correspondientes se ponen a 0.

En CPUs nuevas (a partir de abril de 1999) puede modificar la parametrización de la respuesta en caso de que se produzcan errores de acceso a la periferia:

- el OB 85 arranca y genera un registro en el búfer de diagnóstico sólo con PZF entrante y saliente
- sin llamada a OB 85 (comportamiento preajustado para la S7-300).

### **¿Con qué frecuencia arranca el OB 85?**

Además de la respuesta a PZF parametrizada (PZF entrante/saliente o con cada acceso a la periferia), el espacio de direcciones de un módulo también influye en la frecuencia con la que arranca el OB-85:

En un módulo con un espacio de direcciones hasta de doble palabra, el OB 85 arranca una vez, p. ej. en un módulo digital con un máximo de 32 entradas o salidas, o en un módulo analógico con 2 canales.

En módulos con espacio de direcciones mayor, el BO85 arranca tantas veces como deba accederse a él con comandos de doble palabra, p. ej. dos veces en un módulo analógico de 4 canales.

### **A.2.3.3 Pila de datos locales**

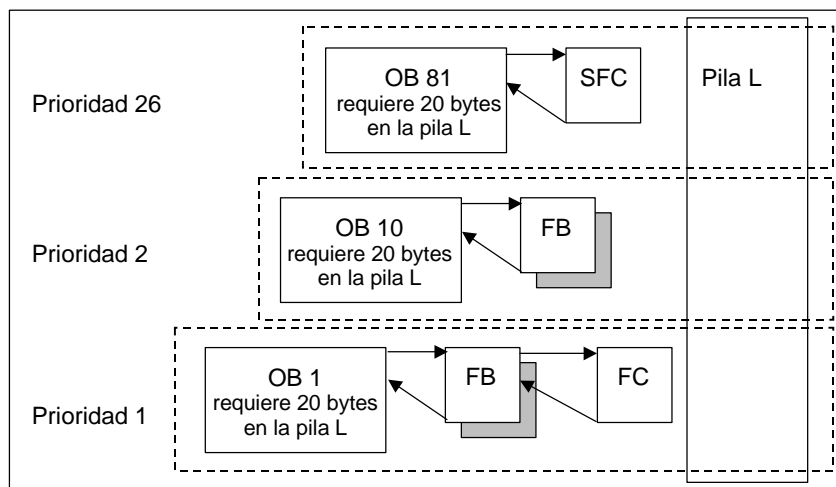
En la pila LSTACK se almacenan:

- las variables temporales de los datos locales de bloques.
- la información de arranque de los bloques de organización.
- informaciones para la transferencia de parámetros.
- resultados intermedios de la lógica en programas escritos en Esquema de contactos.

Para crear bloques de organización se pueden declarar variables temporales (TEMP) que sólo están disponibles durante la ejecución del bloque y se pueden sobrescribir luego. Antes de efectuarse el primer acceso es preciso inicializar los datos locales. Además, cada bloque de organización requiere para su información de arranque 20 bytes de datos locales.

La CPU dispone de una memoria limitada para las variables temporales (datos locales) de los bloques en ejecución. El tamaño de dicha área de la memoria (es decir, de la pila de datos locales) depende del tipo de CPU. La pila de datos locales se divide en partes iguales entre las prioridades (ajuste estándar). Ello significa que cada prioridad dispone de su propia área de datos locales. Así se garantiza que también las prioridades altas, así como sus OBs asignados, dispongan de espacio para sus datos locales.

La figura siguiente muestra la asignación de datos locales a las prioridades. En este ejemplo, la pila LSTACK del OB 1 es interrumpida por el OB 10 que, a su vez, es interrumpido por el OB 81.



#### Cuidado

Todas las variables temporales (temp) de un OB, así como sus bloques subordinados, se memorizan en la pila LSTACK. Si se utilizan muchos niveles de anidado para la ejecución de bloques, se podría desbordar la pila LSTACK.

Las CPUs S7 pasan al estado operativo STOP cuando se sobrepasa el tamaño admisible de la pila LSTACK para un programa.

Compruebe en el programa el estado de la pila LSTACK (las variables temporales).

Tenga en cuenta el requerimiento de datos locales de los OBs de errores síncronos.

### Asignación de datos locales a las prioridades

En las otras CPUs S7-300, cada prioridad tiene asignada una cantidad fija de datos locales (256 bytes), que no se puede modificar.

#### A.2.3.4 Pila de interrupción (USTACK)

Si la ejecución del programa es interrumpida por un OB de mayor prioridad, el sistema operativo memoriza los contenidos actuales de los acumuladores y los registros de direcciones, así como el número y tamaño de los bloques de datos abiertos en la pila de interrupción (pila U o USTACK).

Finalizada la ejecución del nuevo OB, el sistema operativo carga las informaciones desde la pila U y continúa la ejecución del bloque interrumpido en el punto donde ocurrió dicha interrupción.

En el estado operativo STOP se puede leer con STEP 7 Lite en la PG el contenido de la pila U. Así se puede detectar con mayor facilidad por qué la CPU ha pasado a "STOP".

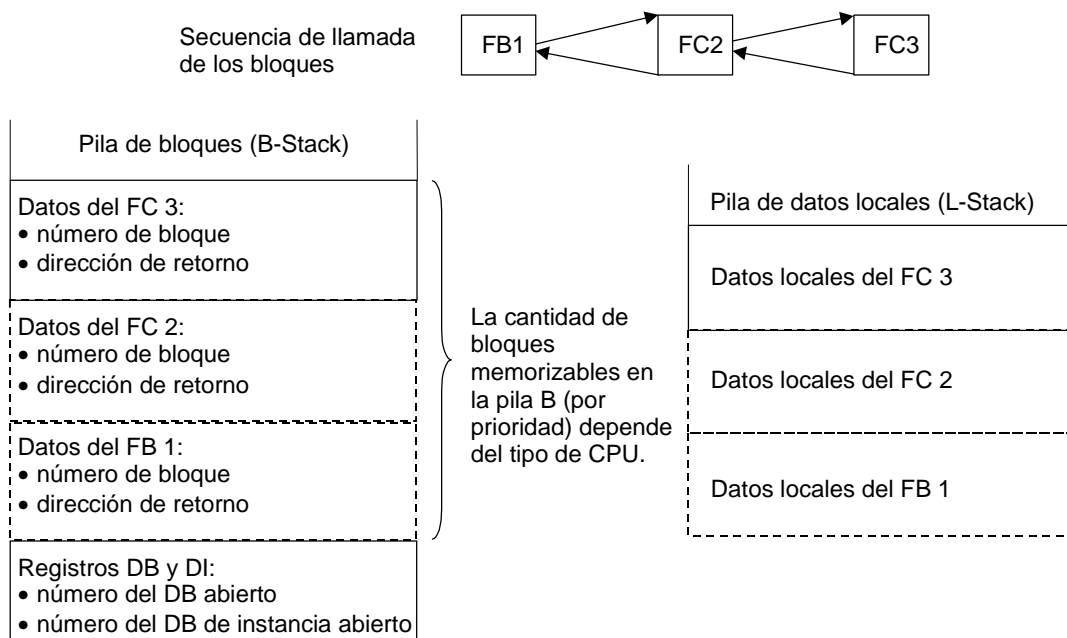
### A.2.3.5 Pila de bloques (BSTACK)

Si el tratamiento de un bloque es interrumpido por la llamada de otro bloque o por una prioridad superior (tratamiento de una alarma o de un error), la pila BSTACK memoriza los datos siguientes:

- número, tipo (OB, FB, FC, SFB, SFC) y dirección de retorno del bloque que ha sido interrumpido.
- número de los bloques de datos (tomados de los registros DB y DI) que estaban abiertos en el momento de la interrupción.

Tras la interrupción, el programa de usuario puede continuar con los datos memorizados.

Si la CPU se encuentra en el estado operativo "STOP", es posible visualizar la pila B con STEP 7 Lite en la PG. La pila B lista todos los bloques cuyo tratamiento no había sido concluido al momento en que la CPU fue llevada al estado operativo "STOP". Los bloques se visualizan en la secuencia en que se inició su tratamiento (v. fig. siguiente).



### Registros de bloques de datos

Se dispone de dos registros de bloques de datos que contienen los números de los bloques de datos abiertos, a saber:

- el registro DB contiene el número del bloque de datos globales abierto
- el registro DI contiene el número del bloque de datos de instancia abierto.



### **A.2.3.6    Búfer de diagnóstico**

En el búfer de diagnóstico de la CPU se visualizan los eventos de diagnóstico en la secuencia de su aparición. La primera entrada contiene el evento más reciente. El número de entradas del búfer de diagnóstico depende del módulo en cuestión y de su estado operativo actual.

Los eventos de diagnóstico pueden ser:

- errores en un módulo
- errores en el cableado del proceso,
- errores de sistema en la CPU
- cambios de estado operativo de la CPU,
- error en el programa de usuario
- Eventos de diagnóstico de usuario (a través de la función del sistema SFC 52).

### **A.2.3.7    Evaluación del búfer de diagnóstico**

El búfer de diagnóstico es una parte de la lista de estado del sistema. En él se registran informaciones más detalladas acerca de los eventos de diagnóstico del sistema y los eventos definidos por el usuario en la secuencia de su aparición. La información que se inscribe en el búfer de diagnóstico es idéntica a la información de arranque que se transfiere al correspondiente bloque de organización.

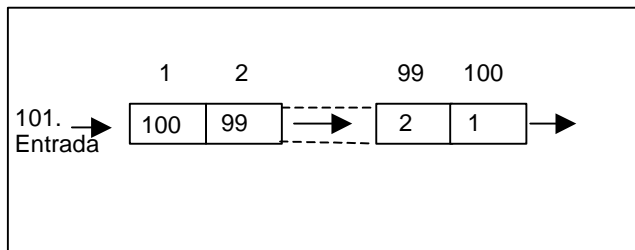
Las entradas en el búfer de diagnóstico no se pueden borrar. El contenido del búfer de diagnóstico permanece aún tras el borrado total.

El búfer de diagnóstico ofrece la posibilidad de:

- en caso de parada de la instalación: evaluar los últimos eventos antes del STOP y localizar la causa del STOP.
- detectar las causas de los errores con más rapidez y aumentar así la disponibilidad de la instalación.
- evaluar y optimizar el comportamiento dinámico de la instalación.

## Organización del búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico está concebido como búfer anular para un número máximo de entradas dependiente del módulo. Si se ha alcanzado dicho número y se presenta un nuevo evento de diagnóstico, se borrará la entrada más antigua. Entonces se desplazan todas las demás entradas. Por lo tanto, el evento de diagnóstico más reciente aparece siempre en primer lugar. En el caso de la CPU 314 S7-300, se trata p. ej. de 100 entradas:



El número de entradas visualizadas en el búfer de diagnóstico depende del módulo y de su estado operativo actual. En determinadas CPUs se puede parametrizar la longitud del búfer de diagnóstico.

## Contenido del búfer de diagnóstico

El cuadro **superior** contiene una lista de todos los eventos de diagnóstico que se hayan presentado, incluyendo las siguientes informaciones:

- Número correlativo de la entrada (el evento más reciente es el número 1).
- Hora y fecha del evento de diagnóstico: se visualizan la hora y la fecha del módulo, si éste dispone de un reloj. Para poder aprovechar estos datos de forma apropiada es importante ajustar la hora y la fecha del módulo, así como comprobar los ajustes de vez en cuando.
- Texto del evento (descripción breve).

En el cuadro de texto **inferior** se muestran informaciones adicionales del evento seleccionado en la ventana superior. Dichas informaciones comprenden p. ej.:

- Número del evento
- Denominación del evento
- Cambio de estado operativo debido al evento de diagnóstico
- Indicación de la posición del error en un bloque (tipo y número de bloque, dirección relativa) que ocasionó la entrada del evento
- Evento entrante o saliente
- Informaciones adicionales específicas del evento

Haciendo clic en el botón "Ayuda del evento" se obtienen informaciones adicionales acerca del evento seleccionado en el cuadro de lista.

Encontrará explicaciones sobre las ID de eventos en la ayuda de referencia de los bloques y funciones de sistema (Saltos a descripciones de lenguajes y ayuda de bloques).

## Guardar el contenido en un archivo de texto

Para guardar el contenido del búfer de diagnóstico en un archivo de texto ASCII, pulse el botón "Guardar como" en la ficha "Búfer de diagnóstico" del cuadro de diálogo "Información del módulo".

### Leer el búfer de diagnóstico

El contenido del búfer de diagnóstico se puede visualizar mediante en la ficha "Búfer de diagnóstico" del cuadro de diálogo "Información del módulo", o bien en un programa a través de la función de sistema SFC 51 RDSYSST.

### Ultima entrada antes de STOP

Se puede definir que la última entrada del búfer de diagnóstico antes del cambio de RUN a STOP se emita automáticamente a un visualizador registrado (p. ej. PG, OP, TD) para garantizar que la causa del cambio de estado operativo a STOP se pueda detectar y corregir más rápidamente.

## A.2.3.8 Áreas de memoria remanentes de CPUs S7 300

### Remanencia general

El búfer de diagnóstico, los parámetros MPI y el contador de horas de funcionamiento disfrutan de remanencia general. Estos datos se mantienen después un corte de alimentación eléctrica y después de un borrado total.

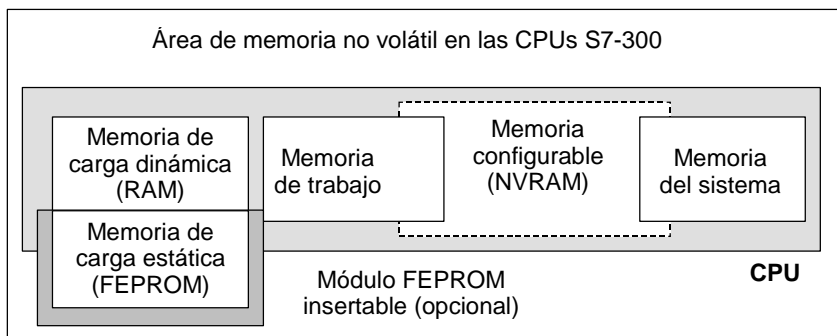
### Respaldo de los datos en las CPU 31x

Si la memoria (memoria de carga dinámica (RAM), memoria de trabajo y memoria de sistema) de una CPU S7-300 no está respaldada, todos los datos guardados en estas áreas se perderán si se produce un corte en la alimentación. Dispone de las siguientes posibilidades para respaldar programas y datos:

- Los datos memorizados en las memorias de carga, de trabajo y en secciones de la memoria del sistema se pueden respaldar con una pila tampón.
- El programa se puede guardar en la EPROM (en una Memory Card o integrada en la CPU, v. el manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*).
- Una determinada cantidad de datos dependientes de la CPU se puede salvaguardar en una área de la NVRAM no volátil.

## Uso de la RAM no volátil

La CPU S7-300 ofrece un área en NVRAM (RAM no volátil) (v. fig. siguiente). Si el programa ha sido depositado en la EPROM de la memoria de carga, algunos de los datos (en caso de corte de alimentación o al pasar la CPU de STOP a RUN) se pueden memorizar también si se prevé la configuración correspondiente.



A tal efecto, la CPU se ha de ajustar de tal manera que los datos siguientes sean memorizados en la RAM no volátil:

- datos memorizados en un DB (esto sólo resulta ventajoso si el programa ha sido depositado en una EPROM de la memoria de carga)
- valores de temporizadores y contadores
- datos memorizados en marcas

En toda CPU se puede salvaguardar una cantidad determinada de temporizadores, contadores y marcas. Además, se ofrece una cantidad específica de bytes para memorizar los datos depositados en DB.

## Utilizar el respaldo por pila para almacenar los datos

El respaldo por pila permite conservar el contenido de las memorias de carga y de trabajo de forma remanente al producirse un corte de alimentación. Independientemente de dicho respaldo, si en la configuración se memorizaron los temporizadores, contadores y marcas en la RAM no volátil (NVRAM), entonces tampoco se perderán estas informaciones.

## Configurar los datos de la NVRAM

Al configurar la CPU con STEP 7 Lite se puede definir qué áreas de memoria deben ser remanentes, es decir, no volátiles.

La cantidad de memoria configurable en la NVRAM depende del tipo de CPU. No es posible salvaguardar más datos que los indicados para la correspondiente CPU.

**Respaldo de los datos en las CPU 31xC ("CPUs compactas")**

Toda la memoria de carga de las CPU 31xC se aloja en una Micro Memory Card (MMC). Su tamaño se corresponde exactamente con el de la MMC.

Para poder cargar programas y poner en marcha las CPU 31xC es necesario que la MMC se encuentre insertada.

Objetos remanentes:

- programas de usuario residentes en la memoria de carga (en la MMC)
- marcas, temporizadores, contadores parametrizados como remanentes (residentes en la memoria de sistema)
- contenido de bloques de datos (la memoria de trabajo los guarda en MMC al cortarse la alimentación).

Así ocurre con las CPU que soportan la propiedad Retain de DBs (como p. ej., la CPU 317 V2.1) tras desactivar la opción "Non-Retain" (propiedad del bloque de datos). Si activa la casilla de verificación "Non-Retain", cada vez que encienda o apague la alimentación de red o cada vez que la CPU cambie de STOP a RUN se inicializará el contenido del bloque de datos con los valores de carga.

## A.3 Tipos de datos y de parámetros

### A.3.1 Introducción a los tipos de datos y de parámetros

Todos los datos utilizados en el programa de usuario se deben identificar con un tipo de datos. Se distingue entre:

- tipos de datos simples ofrecidos por STEP 7 Lite.
- tipos de datos compuestos generados combinando tipos de datos simples y
- tipos de parámetros para definir los parámetros a transferir a los FBs o las FCs.

#### Informaciones generales

Las operaciones AWL, FUP o KOP utilizan objetos de datos de un tamaño determinado. Como su nombre indica, las operaciones lógicas de combinación de bits utilizan bits. Las operaciones de carga y transferencia (AWL), así como las operaciones de transferencia (FUP y KOP) utilizan bytes, palabras y palabras dobles.

Un bit es una cifra binaria ("0" o "1"). Un byte comprende 8 bits, una palabra se compone de 16 bits y una palabra doble de 32 bits.

Las operaciones aritméticas utilizan también bytes, palabras o palabras dobles. En estos operandos de bytes, palabras o palabras dobles se pueden codificar números de diversos formatos tales como, por ejemplo, números enteros y números en coma flotante.

Si utiliza el direccionamiento simbólico, deberá definir los símbolos e introducir un tipo de datos para los mismos (consulte la siguiente tabla). Los diversos tipos de datos tienen diferentes opciones de formato y representaciones numéricas.

En el presente capítulo sólo se describen posibles anotaciones para números y constantes. En la tabla siguiente figuran formatos de números y de constantes que no se explican detalladamente.

| Formato     | Tamaño en bits | Representación numérica |
|-------------|----------------|-------------------------|
| Hexadecimal | 8, 16 y 32     | B#16#, W#16# y DW#16#   |
| Binario     | 8, 16 y 32     | 2#                      |
| Fecha IEC   | 16             | D#                      |
| Tiempo IEC  | 32             | T#                      |
| Hora        | 32             | TOD#                    |
| Carácter    | 8              | 'A'                     |

### A.3.2 Tipos de datos simples

Cada tipo de dato simple tiene una longitud definida. La tabla siguiente muestra los tipos de datos simples.

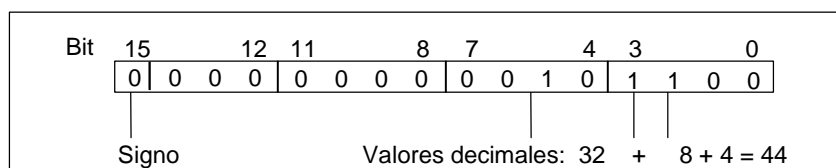
| Tipo y descripción             | Tamaño en bits | Opciones de formato   | Márgenes y representación numérica (del valor inferior hasta el valor superior)  | Ejemplo  |
|--------------------------------|----------------|---|--|--|
| BOOL (bit)                     | 1              | Texto booleano  | TRUE/FALSE   | TRUE   |
| BYTE (byte)                    | 8              | Número hexadecimal  | B#16#0 a B#16#FF   | L B#16#10<br>L byte#16#10  |
| WORD (palabra)                 | 16             | Número binario<br><br>Número hexadecimal<br><br>BCD<br>Número decimal sin signo | 2#0 a<br>2#1111_1111_1111_1111<br>W#16#0 bis W#16#FFFF<br><br>C#0 a C#999<br>B#(0,0) a B#(255,255)   | L 2#0001_0000_0000_0000<br><br>L W#16#1000<br>L word#16#1000<br>L C#998<br>L B#(10,20)<br>L byte#(10,20)                                     |
| DWORD (palabra doble)          | 32             | Número binario<br><br>Número hexadecimal<br><br>Número decimal sin signo        | 2#0 hasta<br>2#1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111<br>DW#16#0000_0000 hasta<br>DW#16#FFFF_FFFF<br>B#(0,0,0,0) hasta<br>B#(255,255,255,255) | 2#1000_0001_0001_1000_1011_1011_0111_1111<br><br>L DW#16#00A2_1234<br>L dword#16#00A2_1234<br>L B#(1, 14, 100, 120)<br>L byte#(1,14,100,120) |
| INT (número entero)            | 16             | Número decimal con signo  | -32768 hasta 32767   | L 1  |
| DINT (entero de 32 bits)       | 32             | Número decimal con signo  | L#-2147483648 hasta<br>L#2147483647  | L L#1  |
| REAL (número en coma flotante) | 32             | IEEE<br>Número en coma flotante   | Límite superior: $\pm 3.402823e+38$<br>0<br>Límite inferior: $\pm 1.175495e-38$  | L 1.234567e+13   |
| S5TIME (tiempo SIMATIC)        | 16             | Tiempo S7 en pasos de 10 ms (valor predeterminado)                              | S5T#0H_0M_0S_10MS hasta<br>S5T#2H_46M_30S_0MS y<br>S5T#0H_0M_0S_0MS  | L S5T#0H_1M_0S_0MS<br>L S5TIME#0H_1H_1M_0S_0MS   |
| TIME (tiempo IEC)              | 32             | Tiempo IEC en intervalos de 1 ms, número entero con signo                       | -T#24D_20H_31M_23S_648MS hasta<br>T#24D_20H_31M_23S_647MS  | L T#0D_1H_1M_0S_0MS<br>L TIME#0D_1H_1M_0S_0MS  |
| DATE (fecha IEC)               | 16             | Fecha IEC en pasos de 1 día   | D#1990-1-1 hasta<br>D#2168-12-31   | L D#1994-3-15<br>L DATE#1994-3-15  |
| TIME_OF_DAY (hora)             | 32             | Hora en intervalos de 1 ms  | TOD#0:0:0.0 hasta<br>TOD#23:59:59.999  | L TOD#1:10:3.3<br>L TIME_OF_DAY#1:10:3.3   |
| CHAR (carácter)                | 8              | Caracteres ASCII  | 'A','B' etc.   | L 'E'  |

### A.3.2.1 Formato del tipo de datos INT (enteros de 16 bits)

El signo de un entero indica si se trata de un número entero positivo o negativo. El espacio que ocupa un entero (de 16 bits) en la memoria equivale a una palabra. La tabla siguiente muestra el margen de un entero (de 16 bits).

| Formato          | Área                  |
|------------------|-----------------------|
| Entero (16 bits) | -32 768 hasta +32 767 |

La figura siguiente muestra el entero +44 en forma de número binario.

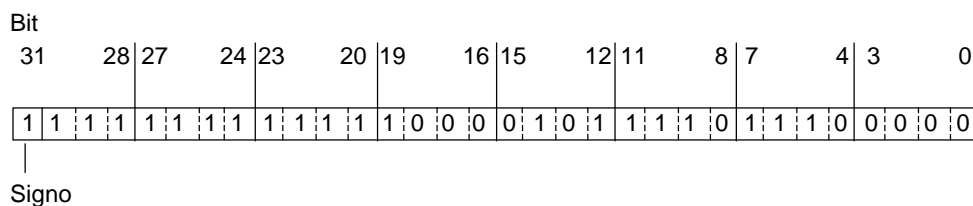


### A.3.2.2 Formato del tipo de datos DINT (enteros de 32 bits)

El signo de un entero indica si se trata de un número entero positivo o negativo. El espacio que ocupa un entero (de 32 bits) en la memoria equivale a dos palabras. La tabla siguiente muestra el margen de un entero (de 32 bits).

| Formato          | Área                                |
|------------------|-------------------------------------|
| Entero (32 bits) | -2 147 483 648 hasta +2 147 483 647 |

La figura siguiente muestra el entero -500 000 en forma de número binario. En el sistema binario, la forma negativa de un entero se representa como complemento a dos del entero positivo. El complemento a dos de un entero se obtiene invirtiendo los estados de señal de todos los bits y sumando luego +1 al resultado.





### A.3.2.3 Formato del tipo de datos REAL (números en coma flotante)

Los números en coma flotante se representan de la manera habitual "Número =  $m * b$  elevado a  $E$ ". La base " $b$ " y el exponente " $E$ " son números enteros, la mantisa " $m$ " un número racional.

Esta representación ofrece la ventaja de poder representar valores muy grandes y muy pequeños en un espacio muy limitado. Con el número limitado de bits para mantisa y exponente se cubre otro margen numérico.

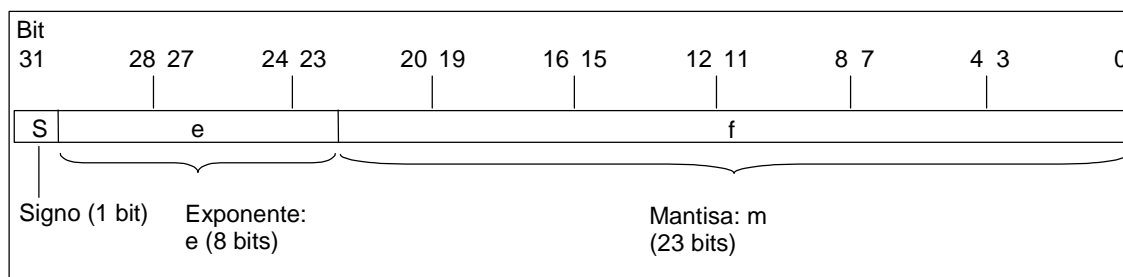
La desventaja radica en la limitada exactitud del cálculo: por ejemplo al formar la suma de dos números hay que igualar los exponentes (suma de las mantisas de dos números de igual exponente) desplazando la mantisa (coma flotante).

#### Coma flotante en STEP 7 Lite

Los números en coma flotante corresponden en STEP 7 Lite al formato básico de ancho simple como se describe en la norma ANSI/IEEE Standard 754–1985, *IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic*. Están formados por los siguientes componentes:

- el signo  $S$
- el exponente  $e = E + \text{Bias}$  elevado a una constante ( $\text{Bias} = +127$ )
- la fracción de la mantisa  $m$ .  
La parte entera de la mantisa no se guarda, ya que siempre es 1 dentro del margen permitido

Los tres componentes ocupan en total una palabra doble (32 bits):



La tabla siguiente muestra el valor de los distintos bits en formato de coma flotante.

| Componente del número en coma flotante | Bit | Valor           |
|--|-----|-----------------|
| Signo $S$                              | 31  |                 |
| Exponente $e$                          | 30  | 2 elevado a 7   |
| ...                                    | ... | ...             |
| Exponente $e$                          | 24  | 2 elevado a 1   |
| Exponente $e$                          | 23  | 2 elevado a 0   |
| Mantisa $m$                            | 22  | 2 elevado a -1  |
| ...                                    | ... | ...             |
| Mantisa $m$                            | 1   | 2 elevado a -22 |
| Mantisa $m$                            | 0   | 2 elevado a -23 |

Los tres componentes **S**, **e** y **m** permiten definir el valor de un número representado en este formato aplicando la fórmula:

$$\text{Número} = 1.m * 2^{\text{elevado} (e-\text{Bias})}$$

Considerando que:

- $e: 1 \leq e \leq 254$
- Bias: Bias = 127. Así no hace falta un signo adicional para el exponente.
- S: si el número es positivo, S = 0 y si es negativo, S = 1.

### Margen numérico de los números en coma flotante

Del formato de coma flotante que acabamos de describir resulta:

- Número en coma flotante más bajo =  $1.0 * 2^{\text{elevado a } (1-127)} = 1.0 * 2^{\text{elevado a } (-126)}$   
= 1.175 495E-38
- Número en coma flotante más alto =  $2-2^{\text{elevado a } (-23)} * 2^{\text{elevado a } (254-127)} = 2-2^{\text{elevado a } (-23)} * 2^{\text{elevado a } (+127)}$   
= 3.402 823E+38

El número 0 se representa con  $e = m = 0$ ;  $e = 255$  y  $m = 0$  significan "infinito".

| Formato   | Margen <sup>1)</sup>  |
|---|---|
| Números en coma flotante según ANSI/IEEE Standard | -3.402 823E+38 hasta -1.175 495E-38<br>y 0 y<br>+1.175 495E-38 hasta +3.402 823E+38 |

La tabla siguiente muestra el estado de señal de los bits de la palabra de estado cuando los resultados de las operaciones con números en coma flotante no se encuentran dentro del margen permitido.

| Margen no permitido para un resultado  | A1 | A0 | OV | OS |
|--|----|----|----|----|
| -1.175494E-38 < resultado < -1.401298E-45 (número negativo) rebase por defecto | 0  | 0  | 1  | 1  |
| +1.401298E-45 < resultado < +1.175494E-38 (número positivo) rebase por defecto | 0  | 0  | 1  | 1  |
| Resultado < -3.402823E+38 (número negativo) rebase por exceso                  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| Resultado > 3.402823E+38 (número positivo) rebase por exceso                   | 1  | 0  | 1  | 1  |
| Número u operación no válida (valor de entrada fuera del margen permitido)     | 1  | 1  | 1  | 1  |

### Atención con las operaciones matemáticas:

El resultado "Número en coma flotante no válido" se obtiene, por ejemplo, cuando se intenta extraer la raíz cuadrada de -2. Por consiguiente, cuando trabaje con operaciones matemáticas evalúe primero los bits de estado antes de seguir calculando con el resultado.

### Atención al "Forzar variables":

Si deposita los valores de las operaciones en coma flotante p. ej. en una palabra doble de marcas, estos valores se pueden modificar con cualquier configuración binaria. Sin embargo, no todas representan un número válido.

## Precisión en cálculos con números en coma flotante



### Cuidado

En las operaciones de cálculo con números que abarquen p. ej. varias potencias de 10, el resultado puede no ser exacto.

Los números en coma flotante se representan en STEP 7 Lite con una precisión de 6 dígitos detrás de la coma, por lo que al indicar constantes en coma flotante no podrá indicar más de 6.

### Nota

La precisión de 6 dígitos detrás de la coma significa p. ej., que la suma de número1 + número2 = número1, si el número1 es mayor que el número2 \* 10 elevado a y, siendo y>6:

$$100\,000\,000 + 1 = 100\,000\,000.$$

## Ejemplos de formatos de números en coma flotante

La figura siguiente muestra el formato de números en coma flotante para los siguientes valores decimales:

- 10,0
- p (3,141593)
- Raíz cuadrada de 2 (p2 = 1,414214)

En el primer ejemplo, el número **10.0** resulta del formato en coma flotante (representación hexadecimal: 4120 0000) según la siguiente fórmula:

$$e = 2 \text{ elevado a } 1 + 2 \text{ elevado a } 7 = 2 + 128 = 130$$

$$m = 2 \text{ elevado a } (-2) = 0,25$$

De lo que resulta:  $1.m * 2 \text{ elevado a } (e - \text{Bias}) = 1.25 * 2 \text{ elevado a } (130 - 127) = 1.25 * 2 \text{ elevado a } 3 = 10.0.$

**Valor decimal 10,0**

Valor hexadecimal

|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
|      |    | 4  |    | 1  |    | 2  |    | 0  |    | 0  |    | 0 |   | 0 |   | 0 |
| Bits | 31 | 28 | 27 | 24 | 23 | 20 | 19 | 16 | 15 | 12 | 11 | 8 | 7 | 4 | 3 | 0 |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Signo de la mantisa: S  
(1 bit)

Exponente: e  
(8 bits)

Mantisa: f  
(23 bits)

$$e = 27 + 21 = 130$$

$$f = 2 - 2 = 0,25$$

$$1.f_{2e-bias} = 1,25 \cdot 23 = 10,0$$

$$[1,25 - 2(130-127) = 1,25 - 23 = 10,0]$$

**Valor decimal 3,141593**

Valor hexadecimal

|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
|      | 4  |    | 0  |    | 4  |    | 9  |    | 0  |    | F  |   | D |   | C |   |
| Bits | 31 | 28 | 27 | 24 | 23 | 20 | 19 | 16 | 15 | 12 | 11 | 8 | 7 | 4 | 3 | 0 |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Signo de la mantisa: V  
(1 bit)

Exponente: e  
(8 bits)

Mantisa: f  
(23 bits)

**Valor decimal 1,414214**

Valor hexadecimal

|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
|      | 3  |    | F  |    | B  |    | 5  |    | 0  |    | 4  |   | F |   | 7 |   |
| Bits | 31 | 28 | 27 | 24 | 23 | 20 | 19 | 16 | 15 | 12 | 11 | 8 | 7 | 4 | 3 | 0 |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

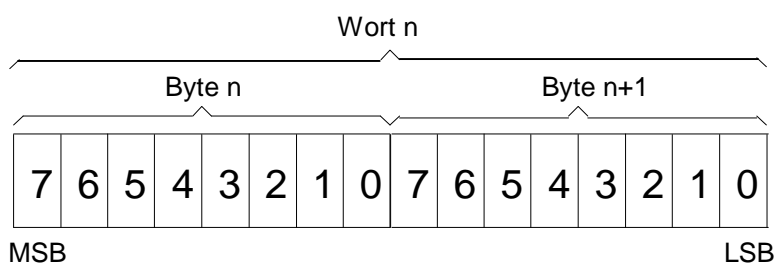
Signo de la mantisa: V  
(1 bit)

Exponente: e  
(8 bits)

Mantisa: f  
(23 bits)

### A.3.2.4 Formato del tipo de dato WORD

| Tipo de datos | Longitud (bits) | Formato         | Ejemplos para el formato |                    |
|---------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
|               |                 |                 | Mín.                     | Máx.               |
| WORD          | 16              | Binario         | 2#0                      | 2#1111111111111111 |
|               |                 | Hexadecimal     | W#16#0                   | W#16#FFFF          |
|               |                 | Bytes sin signo | B#(0,0)                  | B#(255,255)        |

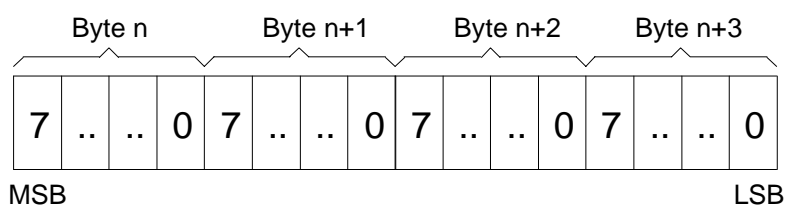


MSB: Most Significant Bit

LSB: Least Significant Bit

### A.3.2.5 Formato del tipo de dato DWORD

| Tipo de datos | Longitud (bits) | Formato         | Ejemplos para el formato           |                     |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|
| DWORD         | 32              | Binario, mín.   | 2#0                                |                     |
|               |                 | Binario, máx.   | 2#11111111111111111111111111111111 |                     |
|               |                 |                 | Mín.                               | Máx.                |
|               |                 | Hexadecimal     | DW#16#0                            | DW#16#FFFFFFFF      |
|               |                 | Bytes sin signo | B#(0,0,0,0)                        | B#(255,255,255,255) |



MSB: Most Significant Bit

LSB: Least Significant Bit

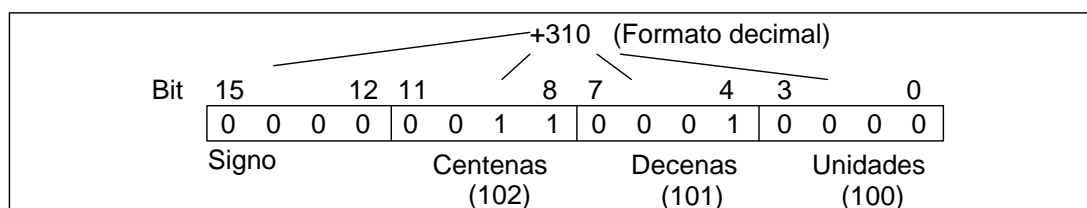
### A.3.2.6 Formato de los tipos de datos WORD y DWORD en los números decimales codificados en binario

La notación codificada en binario (BCD) representa un número decimal en grupos de cifras binarias (bits). Un grupo de 4 bits representa una cifra de un número decimal o bien el signo de dicho número. Los grupos de 4 bits constituyen una palabra (16 bits) o una palabra doble (32 bits). Los cuatro bits más significativos indican el signo del número ("1111" significa "negativo" y "0000" significa "positivo"). Las instrucciones con operandos BCD sólo evalúan el bit más significativo (15 en el caso del formato de palabra o 31 en el de palabra doble). La tabla siguiente muestra el formato y el margen de los dos tipos de números BCD.

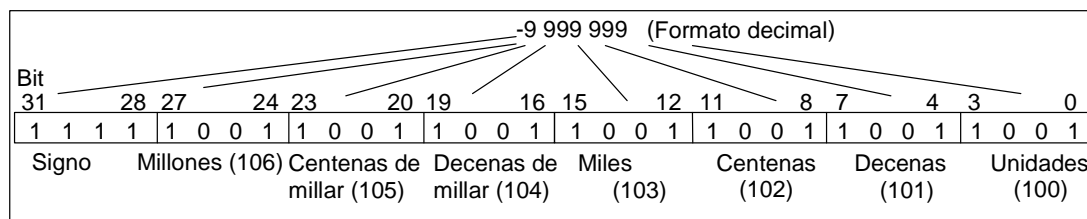
| Formato  | Grupo                       |
|--|-----------------------------|
| Palabra<br>(16 bits, número BCD de 3 cifras con signo)       | –999 hasta +999             |
| Palabra doble<br>(32 bits, número BCD de 7 cifras con signo) | –9 999 999 hasta +9 999 999 |

Las figuras siguientes muestran ejemplos de un número decimal codificado en binario en los siguientes formatos:

- Formato de palabra

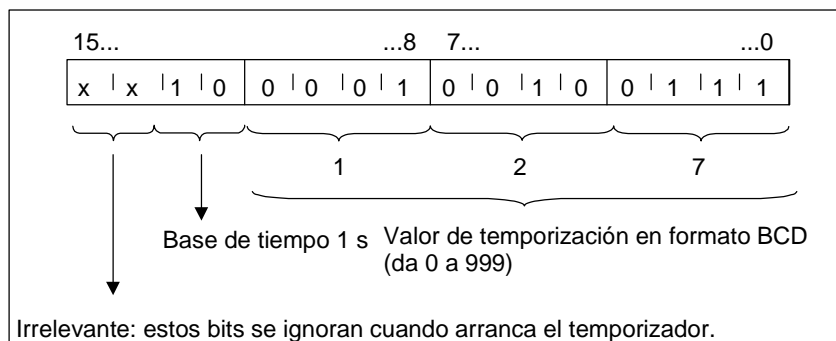


- Formato de palabra doble



### A.3.2.7 Formato del tipo de datos S5TIME (intervalo)

Si introduce el intervalo con el tipo de datos S5TIME, sus entradas se guardarán en formato BCD. La figura siguiente muestra el contenido del operando de tiempo, donde el valor de tiempo es 127 y la base de tiempo es 1 s.



Al trabajar con S5TIME deberá introducir un valor de tiempo comprendido entre 0 y 999, así como determinar una base de tiempo (consulte la siguiente tabla). La base de tiempo indica el intervalo en el que un temporizador reduce el valor de tiempo en una unidad hasta alcanzar "0".

Base de tiempo para S5TIME

| Base de tiempo | Código binario para la base de tiempo |
|----------------|---------------------------------------|
| 10 ms          | 00                                    |
| 100 ms         | 01                                    |
| 1 s            | 10                                    |
| 10 s           | 11                                    |

Con la siguiente sintaxis se puede cargar un valor de tiempo predefinido:

- L<sup>1)</sup> W#16#wxyz
  - con: w = base de tiempo (es decir, intervalo de tiempo o resolución)
  - xyz = valor de tiempo en formato BCD
- L<sup>1)</sup> S5T#aH\_bbM\_ccS\_dddMS
  - con: a = horas, bb = minutos, cc = segundos y ddd = milisegundos.
  - La base de tiempo se selecciona automáticamente y el valor se redondea al número inferior siguiente que tenga dicha base de tiempo.

Se puede introducir un valor de tiempo de máx. 9 990 segundos (ó 2H\_46M\_30S).

<sup>1)</sup> = indicar L sólo en la programación AWL

### A.3.2.8 Formato del tipo de dato TIME

| Tipo de datos | Longitud (bits) | Formato  |
|---------------|-----------------|--|
| TIME          | 32              | Intervalo sin signo:<br>+ o - días, horas, minutos, segundos, milisegundos |

#### Ejemplos para el formato (valores límite mínimo y máximo)

|      |                       |
|------|-----------------------|
| Máx. | T#+24d20h31m23s647ms  |
| Mín. | T# -24d20h31m23s648ms |

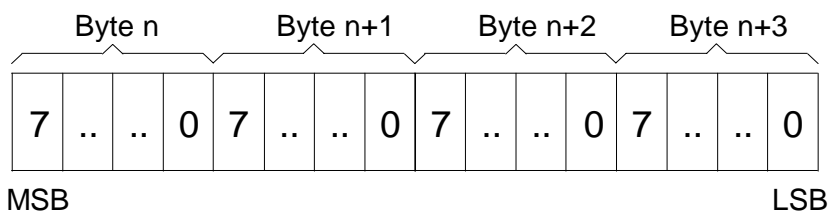
No es necesario indicar todas las unidades de tiempo (p. ej.: T#5h10s es válido).

Si sólo se indica una unidad, ésta no deberá sobrepasar en ningún caso los valores mínimo y máximo de días, horas y minutos.

T# -65535 y T#+65535 son los valores límite mínimo y máximo para segundos y milisegundos.

Si se indica más de una unidad de tiempo, la unidad

- "horas" no debe superar el valor 23.
- "minutos" no debe superar el valor 59.
- "segundos" no debe superar el valor 59.
- "milisegundos" no debe sobrepasar el valor 999.



MSB: Most Significant Bit

LSB: Least Significant Bit

#### Nota

El tipo de dato TIME se guardará como número entero con signo en milisegundos y como complemento de a dos.



### A.3.3 Tipos de datos compuestos

Los tipos de datos compuestos se definen como grupos de datos superiores a 32 bits o grupos de datos compuestos de varios tipos de datos. STEP 7 Lite admite los siguientes tipos de datos compuestos:

- DATE\_AND\_TIME
- STRING
- ARRAY (campo o matriz)
- STRUCT (estructura)
- UDT (tipos de datos de usuario)
- FB y SFB

La tabla siguiente muestra los tipos de datos compuestos. Las estructuras y los campos se definen bien en la declaración de variables del bloque lógico o bien en un bloque de datos.

| Tipo de datos       | Descripción  |
|---------------------|--|
| DATE_AND_TIME<br>DT | Define un área de 64 bits (8 bytes). Este tipo de datos memoriza en formato decimal codificado en binario:   |
| STRING              | Define un grupo de un máximo de 254 caracteres (tipo de datos CHAR). El área estándar reservada para una cadena de caracteres consta de 256 bytes. Este es el espacio requerido para memorizar 254 caracteres y un encabezamiento de 2 bytes. La capacidad de memoria requerida para una cadena de caracteres se puede reducir definiendo también la cantidad de caracteres a memorizar en dicha cadena (p. ej.: string[9] "Siemens"). |
| ARRAY               | Define un agrupamiento multidimensional, similar a una matriz, de un tipo de datos (simple o compuesto). Por ejemplo: "ARRAY [1..2,1..3] OF INT" define un campo en formato de 2 x 3 números enteros. A los datos memorizados en un campo se accede a través del índice ("[2,2]"). En un campo se pueden definir hasta un máximo de 6 dimensiones. El índice puede ser un número entero discrecional (-32768 a 32767).                 |
| STRUCT              | Define un agrupamiento de tipos de datos combinados discrecionalmente. Por ejemplo, se puede definir un campo compuesto de estructuras o una estructura compuesta de estructuras y campos.   |
| UDT                 | Permite estructurar grandes cantidades de datos, simplificando así la entrada de tipos de datos al crear bloques de datos o al declarar las variables en la declaración correspondiente. STEP 7 permite combinar tipos de datos compuestos y simples, creando así un tipo de datos propio "de usuario" (UDT). UDTs tienen un nombre propio y, por consiguiente, pueden utilizarse varias veces.  |
| FB, SFB             | Determinan la estructura del bloque de datos de instancia asignado y permiten la transferencia de datos de instancia para varias llamadas de FB en un DB de instancia.   |

Los tipos de datos estructurados se depositan alineados palabra por palabra (WORD aligned).

### A.3.3.1 Formato del tipo de datos DATE\_AND\_TIME (fecha y hora)

Si se introduce la fecha y la hora utilizando el tipo de datos DATE\_AND\_TIME (DT), sus entradas se almacenarán en formato BCD en 8 bytes. El tipo de datos DATE\_AND\_TIME abarca el siguiente margen:

DT#1990-1-1-0:0:0.0 bis DT#2089-12-31-23:59:59.999

Los siguientes ejemplos muestran la sintaxis para introducir la fecha y la hora del jueves 25 de diciembre de 1993, 8:01 horas y 1,23 segundos. Son posibles los siguientes formatos:

- DATE\_AND\_TIME#1993-12-25-8:01:1.23
- DT#1993-12-25-8:01:1.23

Se dispone de las siguientes funciones estándar IEC (International Electrotechnical Commission) para trabajar con el tipo de datos DATE\_AND\_TIME:

- Convertir la fecha y la hora al formato DATE\_AND\_TIME

FC3: D\_TOD\_DT

- Extraer la fecha del formato DATE\_AND\_TIME

FC6: DT\_DATE

- Extraer el día de la semana del formato DATE\_AND\_TIME

FC7: DT\_DAY

- Extraer la hora del formato DATE\_AND\_TIME

FC8: DT\_TOD

La tabla siguiente muestra el contenido de los bytes que comprenden las informaciones sobre la fecha y la hora. El ejemplo muestra la fecha y la hora del jueves 25 de diciembre de 1993, 8:01 horas y 1,23 segundos.

| Byte        | Contenido   | Ejemplo |
|-------------|---|---------|
| 0           | Año   | B#16#93 |
| 1           | Mes   | B#16#12 |
| 2           | Día   | B#16#25 |
| 3           | Hora  | B#16#08 |
| 4           | Minuto  | B#16#01 |
| 5           | Segundo   | B#16#01 |
| 6           | Las dos cifras más significativas de MSEC                         | B#16#23 |
| 7<br>(4MSB) | Las dos cifras menos significativas de MSEC                       | B#16#0  |
| 7<br>(4LSB) | Día de la semana<br>1 = Domingo<br>2 = Lunes<br>...<br>7 = Sábado | B#16#5  |

El margen admisible para el tipo de datos "DATE\_AND\_TIME" es:

- mín.: DT#1990-1-1-0:0:0.0
- máx.: DT#2089-12-31-23:59:59.999

|                  | Margen posible de valores  | Código BCD             |
|------------------|----------------------------|------------------------|
| Año              | 1990 – 1999<br>2000 – 2089 | 90h – 99h<br>00h – 89h |
| Mes              | 1 – 12                     | 01h – 12h              |
| Día              | 1 – 31                     | 01h – 31h              |
| Hora             | 00 – 23                    | 00h – 23h              |
| Minuto           | 00 – 59                    | 00h – 59h              |
| Segundo          | 00 – 59                    | 00h – 59h              |
| Milisegundo      | 0 – 999                    | 000h – 999h            |
| Día de la semana | Domingo – Sábado           | 1h – 7h                |

### A.3.3.2 Formato del tipo de datos STRING

Una cadena de caracteres (STRING) abarca un grupo de 254 caracteres como máximo (tipo de dato CHAR). El área predeterminada reservada para este tipo de dato está formada por 256 bytes (254 bytes para los caracteres y 2 bytes para el encabezado del tipo de dato STRING). Para reducir la cantidad de memoria que requiere una variable de este tipo, defina detrás de la palabra clave STRING también el número de caracteres que desea almacenar en la secuencia de caracteres.

Ejemplo: STRING [7] = 'SIEMENS'. La secuencia de caracteres deberá indicarse entre comillas simples.

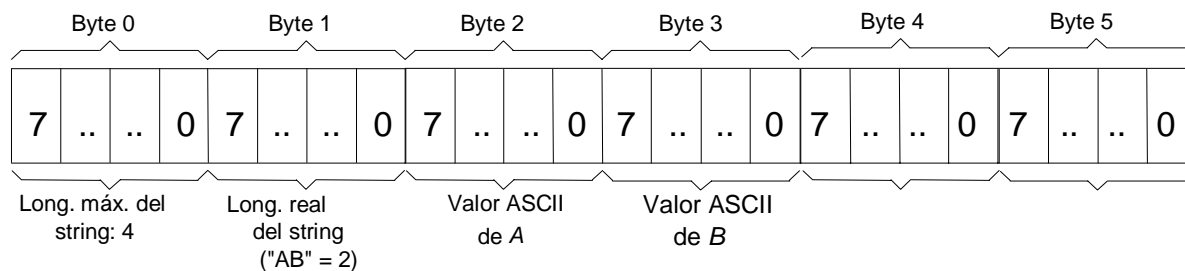
| Tipo de datos            | Longitud (byte) | Formato  |
|--------------------------|-----------------|--|
| STRING[n]<br>o<br>STRING | n+2             | Cadena de caracteres ASCII de cualquier longitud. n indica la longitud de la cadena de caracteres. Ésta puede comprender 254 caracteres como máximo. Si no se indica ninguna longitud, el ajuste predeterminado será 254 caracteres. |

| Tipo de datos | Ejemplos del formato                                    |
|---------------|---|
| STRING[2]     | 'AB'  |
| STRING[55]    | 'La cadena puede comprender 55 caracteres como máximo.' |

#### Nota

La cadena de caracteres se debe poner entre comillas sencillas.

El ejemplo siguiente muestra el orden de los bytes al indicarse el tipo de datos STRING[4] con el valor de salida 'AB'.

**Ejemplo:**

Antes de utilizar los datos locales dinámicos del tipo STRING, el usuario los debe inicializar p. ej. mediante una secuencia AWL tal como:

```

LAR1 P#lokal_string_var      // lokal_string_var está declarada en VAR_TEMP como
STRING[200]

L    200                      // longitud de STRING indicada arriba
T    LB [AR1, P#0.0]// introducido en el MAX Len Byte de la cadena
L    5                        // longitud real de la cadena
T    LB [AR1, P#1.0]// introducir longitud real de la cadena

```

**Nota**

Si el programa de usuario ha cambiado el contenido de una cadena (string), será preciso describir o actualizar también el byte "Longitud real" para que la PG pueda visualizar dicha cadena.

Si se ha definido una variable temporal del tipo de datos STRING, antes de utilizar dicha variable en el programa de usuario será preciso describir el byte "Longitud máx." con la longitud definida.

**A.3.3.3 Formato del tipo de datos ARRAY**

Un campo (= ARRAY) es un tipo de datos compuesto que puede comprender hasta 6 dimensiones. Todos los elementos de un array pueden ser cualquier tipo de datos (con excepción de tipos de parámetros), pero todos los elementos deben ser de un mismo tipo. Los ARRAYS no se pueden anidar, debiendo comprender dos elementos como mínimo.

Ejemplo: "ARRAY [1..2,1..3] OF INT" define un campo en el formato 2 x 3 compuesto por números enteros.

A los datos se accede a través del índice ("[m,n]"), donde debe tenerse en cuenta que  $1 \leq m \leq 2$  y  $1 \leq n \leq 3$ .

El índice puede ser un número entero cualquiera. En la declaración, los límites de ARRAY deberán estar establecidos de tal manera que el ARRAY comprenda en total 65535 elementos. Los valores límite de una dimensión (p. ej.: x1 y x2) pueden ser negativos, igual a cero o positivos; la indicación de valor para el límite superior de la dimensión (x2) debe ser mayor, sin embargo, que el valor del límite inferior (x1).

## Indicar dimensiones

**Ejemplos:** Unidimensional: ARRAY[x1..x2]

ARRAY[-2..-1]

ARRAY [0..1]

ARRAY [1..2]

Las dimensiones adicionales se separan entre sí mediante comas.

**Ejemplo:** Tridimensional: ARRAY[x1..x2, y1..y2, z1..z2]

## Editar una lista de variables

Los ARRAYs se pueden utilizar en el programa. En la columna de inicialización se pueden predeterminedir los valores iniciales.

## Valores iniciales

Los elementos se inicializan con una lista de valores separados entre sí mediante comas. Se puede utilizar un factor de repetición, p. ej. "4(10)" ("asigna el valor 10 a los cuatro elementos siguientes"), para asignar valores iniciales en un array. Los elementos que no dispongan de valor inicial tienen el valor estándar cero.

## Direccionamiento simbólico

Las instrucciones de su programa pueden acceder a los valores del array mediante el nombre de la variable.

### Ejemplo:

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| L | #campo[3] | Cargar en el ACU1 el valor que se encuentra en el elemento 3 del ARRAYs llamado "campo". |
|---|-----------|--|

### A.3.3.4 Formato del tipo de datos STRUCT

Una estructura (STRUCT) es un tipo de datos compuestos donde se pueden anidar 8 niveles como máximo. Una estructura puede comprender cualquier tipo de datos válido. El tipo de datos STRUCT debe comprender dos componentes como mínimo que se encuentren entre STRUCT y END\_STRUCT. Una estructura se puede declarar en la tabla de declaración de variables de un bloque lógico o en un tipo de datos de usuario (UDT).

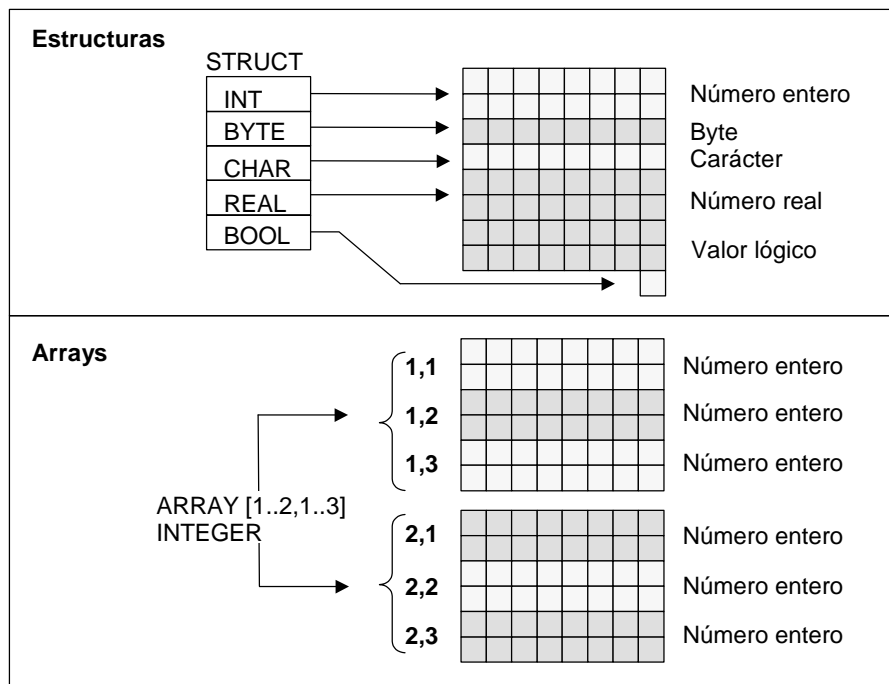
Mediante <nombre de estructura.nombre de variable> puede acceder a cada una de las variables de una estructura en el programa de usuario. Una estructura que se encuentre dentro de otra es considerada sólo un componente.

### A.3.3.5 Utilizar tipos de datos compuestos

Es posible crear nuevos tipos de datos combinando los datos simples y compuestos con los siguientes tipos de datos compuestos:

- Campo (tipo de datos ARRAY): Un campo combina un grupo de datos de un tipo formando una unidad.
- Estructura (tipo de datos STRUCT): Una estructura combina datos de diferente tipo formando una unidad.
- Cadena de caracteres (tipo de datos STRING): Una cadena de caracteres define un array unidimensional con un máximo de 254 caracteres (tipo de datos CHAR). Una cadena de caracteres se puede transferir únicamente como unidad. La longitud de la cadena de caracteres debe coincidir en los parámetros formal y actual del bloque.
- Fecha y hora (tipo de datos DATE\_AND\_TIME): La fecha y la hora memorizan año, mes, día, horas, minutos, segundos, milisegundos y día de la semana.

La figura siguiente muestra cómo estructurar los campos y las estructuras de tipos de datos en un área para memorizar informaciones. Un campo o una estructura se puede definir en un DB o en una declaración de variables de un FB, OB o de una FC.



### A.3.3.6 Uso de arrays para acceder a los datos

#### Arrays

Un array combina un grupo de datos de un tipo (simple o compuesto) formando una unidad. Un array no se puede formar a partir de otros arrays. Los arrays se definen de la siguiente manera:

- Indicar el nombre del array.
- Declarar un array con la clave ARRAY.
- Indicar el tamaño del array a través de un índice. Se ha de indicar el primer y el último número de las diferentes dimensiones (máximo 6) en el array. El índice se indica en corchetes, separando cada dimensión por coma mientras que el primer y el último número de cada dimensión se separan por dos puntos suspensivos. El índice siguiente define, p. ej., un array tridimensional:

[1..5,-2..3,30..32]

- Indicar el tipo de los datos que se han de memorizar en el array.

#### Ejemplo 1

La figura siguiente muestra un array compuesto de tres números enteros. A través del índice se accede a los datos memorizados en un array. El índice consiste en el número escrito entre corchetes. El índice del segundo entero es p. ej. Temperatura\_servicio[2].

El índice puede ser un entero cualquiera (-32768 a 32767), incluidos valores negativos. El array de la figura siguiente podría ser definido también como ARRAY [-1..1]. El índice del primer entero sería entonces Temp\_servicio[-1], el segundo Temp\_servicio[0] y el tercer entero Temp\_servicio[1].

| Dirección | Nombre      | Tipo        | Val. inicial | Comentario |
|-----------|-------------|-------------|--------------|------------|
| 0.0       |             | STRUCT      |              |            |
| +0.0      | Temp_servic | ARRAY[1..3] |              |            |
| *2.0      |             | INT         |              |            |
| =3.0      |             | END STRUCT  |              |            |

Temp\_servicio =  
 ARRAY [1..3]    INTEGER

{
 

1

2

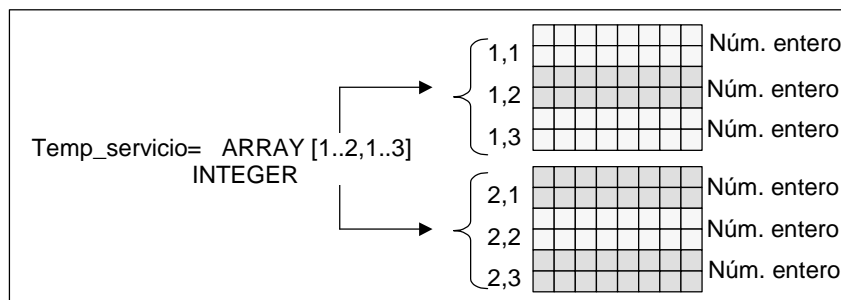
3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Temp\_servicio[1]  
 Temp\_servicio[2]  
 Temp\_servicio[3]

## Ejemplo 2

Un array puede definir también un grupo multidimensional de tipos de datos. La figura siguiente muestra un array bidimensional compuesto de números enteros.



A los datos de un array multidimensional se accede a través del índice. En el ejemplo, el primer entero es Temp\_servicio[1,1], el tercero el Temp\_servicio[1,3], el cuarto el Temp\_servicio[2,1] y el sexto es Temp\_servicio[2,3].

Para un array se puede definir hasta un máximo de seis dimensiones (seis índices). Por ejemplo, la variable Temp\_servicio se puede definir como array hexadimensional:

ARRAY [1..3,1..2,1..3,1..4,1..3,1..4]

El índice del primer elemento en este array es Temp\_servicio[1,1,1,1,1,1]. El índice del último elemento es Temp\_servicio[3,2,3,4,3,4].

## Crear arrays

Los arrays se definen declarando los datos en un DB o en la declaración de variables. Al declarar un array se ha de indicar la palabra clave (ARRAY) y luego el tamaño entre corchetes:

[límite inferior..límite superior]

En un array multidimensional se indican los límites superior e inferior adicionales y se separan las diferentes dimensiones por coma. La figura siguiente muestra la declaración para crear un array en formato 2 x 3.

| Dirección | Nombre    | Tipo             | Val. inicial | Comentario |
|-----------|-----------|------------------|--------------|------------|
| 0.0       |           | STRUCT           |              |            |
| +0.0      | Calor 2x3 | ARRAY[1..2,1..3] |              |            |
| *2.0      |           | INT              |              |            |
| =6.0      |           | END STRUCT       |              |            |



## Introducir valores iniciales para un array

Al crear un array se puede asignar un valor inicial a cada elemento del array. STEP 7 Lite ofrece dos posibilidades para entrar los valores iniciales:

- Entrada de valores individuales: para cada elemento del array se indica un valor válido (para el tipo de datos del campo). Indicar los valores en la secuencia de los elementos: [1,1]. Tenga en cuenta que los diferentes elementos se han de separar por coma.
- Indicar un factor de repetición: para elementos secuenciales que disponen del mismo valor inicial, se puede indicar la cantidad de elementos (el factor de repetición) y el valor inicial para dichos elementos. El formato para indicar el factor de repetición es  $x(y)$ , siendo  $x$  el factor de repetición e  $y$  el valor que ha de ser repetido.

Si se utiliza el array declarado en la figura anterior, el valor inicial para los seis elementos se puede indicar de la siguiente manera: 17, 23, -45, 556, 3342, 0. El valor inicial de todos los seis elementos también se puede poner a 10, indicando para ello 6(10). Para los primeros dos elementos pueden indicarse valores determinados y luego los cuatro restantes pueden ajustarse a 0, indicando 17, 23, 4(0).

## Acceder a datos en un array

A los datos memorizados en un array se accede a través del índice. El índice se utiliza con el nombre simbólico.

Ejemplo: Si el array declarado en la figura anterior empieza en el primer byte del DB20 (motor), se accede al segundo elemento en el array a través de la dirección siguiente:

Motor.Calor\_2x3[1,2].

## Utilizar arrays como parámetros

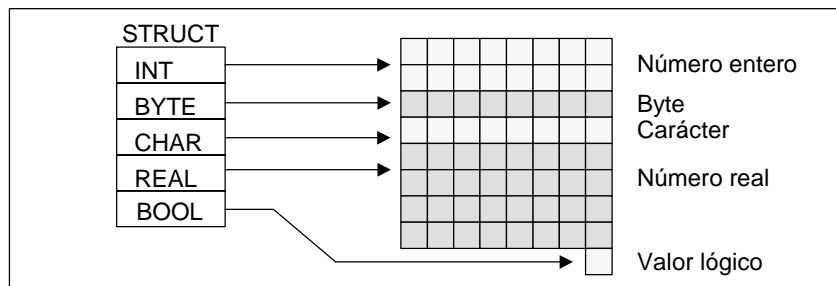
Los arrays se pueden transferir en calidad de parámetros. Si un parámetro ha sido declarado como ARRAY en la declaración de variables, entonces se ha de transferir el array completo (y no solamente elementos individuales). No obstante, es posible asignar un parámetro a un elemento del campo, llamando un bloque y siempre y cuando el elemento del array corresponda al tipo de datos del parámetro.

Si los arrays se utilizan como parámetros, los arrays no deben tener el mismo nombre (en realidad no necesitan ninguno). No obstante, ambos arrays (el parámetro formal y el actual) deben tener la misma estructura. Por ejemplo, un array en formato 2 x 3 enteros se puede transferir como parámetro solamente si el parámetro formal del bloque es un array en formato 2 x 3 enteros y también el parámetro actual, que se suministra a través de la operación de llamada, es un array en formato 2 x 3 enteros.

### A.3.3.7 Uso de estructuras para acceder a los datos

#### Estructuras

Una estructura combina diferentes tipos de datos (datos simples y compuestos, incluidos arrays y estructuras) formando una unidad. Así, los datos se pueden agrupar conforme al control para el proceso en cuestión. Esto permite también transferir parámetros como una unidad de datos y no como elementos individuales. La figura siguiente muestra una estructura compuesta de un entero, un byte, un carácter, un número en coma flotante y un valor booleano o lógico.



Una estructura se puede anidar en 8 niveles como máximo (p. ej. una estructura de estructuras que contenga arrays).

#### Crear una estructura

Las estructuras se definen durante la declaración de datos dentro de un DB o en la declaración de variables de un bloque lógico.

La figura siguiente muestra la declaración de una estructura (*Lote\_1*), que consta de los siguientes elementos: un entero (para memorizar la cantidad), un byte (para memorizar los datos originales), un carácter (para memorizar el código de control), un número en coma flotante (para memorizar la temperatura) y una marca booleana (para finalizar la señal).

| Dirección | Nombre            | Tipo       | Val. inicial | Comentario |
|-----------|-------------------|------------|--------------|------------|
| 0.0       | Pila 1            | STRUCT     |              |            |
| +0.0      | Cantidad          | INT        | 100          |            |
| +2.0      | Datos originales  | BYTE       |              |            |
| +4.0      | Código de control | CHAR       |              |            |
| +6.0      | Temperatura       | REAL       | 120          |            |
| +8.1      | Fin               | BOOL       | FALSE        |            |
| =10.0     |                   | END STRUCT |              |            |

#### Asignar valores iniciales para una estructura

Si se desea asignar un valor inicial a cada elemento de una estructura, entonces se ha de indicar un valor válido tanto para el tipo de datos como para el nombre del elemento. Por ejemplo, es posible asignar (a la estructura declarada en la figura anterior) los siguientes valores iniciales:

|                   |   |       |
|-------------------|---|-------|
| Cantidad          | = | 100   |
| Datos originales  | = | B#(0) |
| Código de control | = | 'Z'   |
| Temperatura       | = | 120   |
| Fin               | = | False |

### Guardar datos y acceder a los mismos en estructuras

Debe acceder a cada uno de los elementos de una estructura. Puede utilizar direcciones simbólicas (p. ej. *Lote\_1.Temperatura*). Pero también se puede indicar la dirección absoluta bajo la cual se ha de memorizar el elemento (ejemplo: si *Lote\_1* está memorizado en el DB20 con inicio en el byte 0, la dirección absoluta para la *cantidad* es *DB20.DBW0* y la dirección para la *temperatura* es *DB20.DBD6*).

### Utilizar estructuras como parámetros

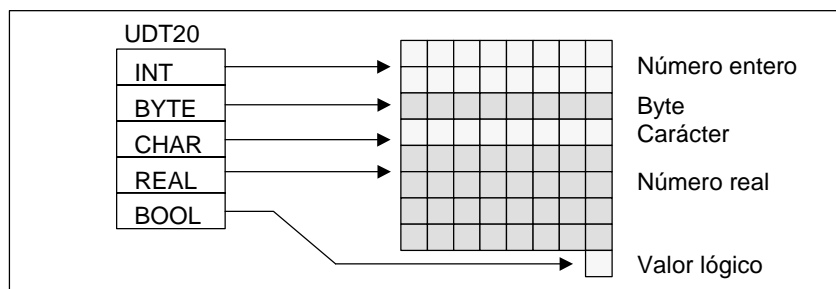
Las estructuras se pueden transferir en calidad de parámetros. Si un parámetro está declarado como STRUCT en la declaración de variables, entonces se ha de transferir una estructura con la misma configuración. No obstante, se puede asignar un elemento de una estructura a un parámetro al llamar el bloque, siempre que el elemento de la estructura corresponda al tipo de datos del parámetro.

Si se utilizan estructuras como parámetros, ambas estructuras (para el parámetro formal y para el parámetro actual) deben tener la misma configuración; es decir, los tipos de datos que sean iguales deben estar ordenados en el mismo orden.

### A.3.3.8 Uso de tipos de datos de usuario para acceder a los datos

#### Tipos de datos de usuario

Los tipos de datos de usuario (UDT) pueden combinar tipos de datos simples y compuestos. A los UDTs se les puede dar un nombre y utilizar varias veces. La figura siguiente muestra la estructura de un UDT compuesta de un entero, un byte, un carácter, un número en coma flotante y un valor booleano o lógico.



En vez de indicar todos los tipos de datos individualmente o como estructura, sólo es necesario indicar "UDT20" como tipo de datos y STEP 7 Lite ordena automáticamente el espacio de memoria correspondiente.

#### Crear un tipo de datos de usuario

Los UDTs se definen con STEP 7 Lite. La figura siguiente muestra un UDT que consta de los siguientes elementos: un entero (para memorizar la cantidad), un byte (para memorizar los datos originales), un carácter (para memorizar el código de control), un número en coma flotante (para memorizar la temperatura) y una marca booleana (para finalizar la señal). Al UDT se le puede asignar un nombre simbólico en la tabla de símbolos (p. ej., *Datos proceso*).

| Dirección | Nombre           | Tipo       | Val. inicial | Comentario |
|-----------|------------------|------------|--------------|------------|
| 0.0       | Pila 1           | STRUCT     |              |            |
| +0.0      | Cantidad         | INT        | 100          |            |
| +2.0      | Datos originales | BYTE       |              |            |
| +4.0      | Código de contr  | CHAR       |              |            |
| +6.0      | Temperatura      | REAL       | 120          |            |
| +8.1      | Fin              | BOOL       | FALSE        |            |
| =10.0     |                  | END STRUCT |              |            |

Tras haber creado un UDT puede utilizarlo al igual que un tipo de datos, p. ej. al declarar para una variable el tipo de datos *UDT200* en un DB (o en la declaración de variables de un FB).

La figura siguiente muestra un DB con la variable *Datos\_proceso\_1* con el tipo de datos UDT200. Debe indicar tan sólo *UDT200* y *Datos\_proceso\_1*. Los campos representados en cursiva se crean al compilar el DB.

| Dirección | Nombre                 | Tipo       | Val. inicial | Comentario |
|-----------|------------------------|------------|--------------|------------|
| 0.0       |                        | STRUCT     |              |            |
| +6.0      | <i>Datos_proceso_1</i> | UDT200     |              |            |
| =6.0      |                        | END STRUCT |              |            |

## Asignar valores iniciales a un tipo de datos de usuario (UDT)

Si se desea asignar un valor inicial a cada elemento de un UDT, se ha de indicar un valor válido tanto para el tipo de datos como para el nombre del elemento. Por ejemplo se pueden asignar (al UDT declarado en la figura anterior) los siguientes valores iniciales:

|                   |   |               |
|-------------------|---|---------------|
| Cantidad          | = | 100           |
| Datos originales  | = | B#16#0        |
| Código de control | = | 'Z'           |
| Temperatura       | = | 1.200000e+002 |
| Fin               | = | False         |

Si se declara una variable como UDT, entonces los valores iniciales de la variable son aquello que fueron indicados al crear el UDT.

## Guardar datos y acceder a los mismos en un tipo de datos de usuario (UDT)

Para acceder a cada uno de los elementos de un UDT puede utilizar direcciones simbólicas (p. ej. *Lote\_1.Temperatura*) o puede indicar la dirección absoluta en la cual se memorizará el elemento (ejemplo: si *Lote\_1* está memorizado en DB20 con inicio en el byte 0, entonces la dirección absoluta para la *cantidad* es *DB20.DBW0* y la dirección para la *temperatura* es *DB20.DBD6*).

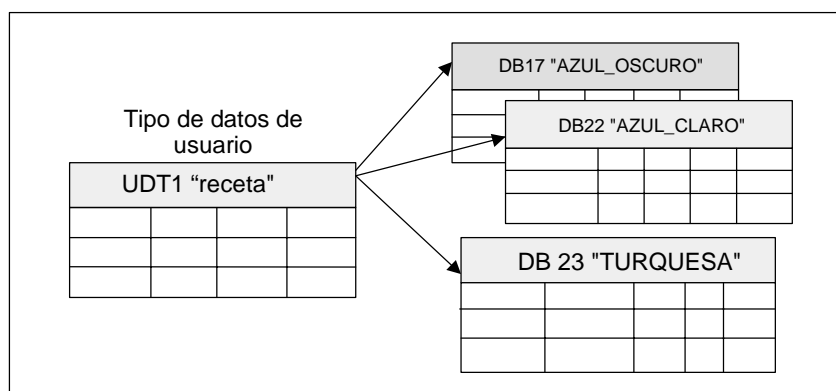
## Utilizar tipos de datos de usuario en calidad de parámetros

Las variables del tipo de datos UDT se pueden transferir en calidad de parámetros. Si el parámetro está declarado como UDT en la declaración de variables, entonces se ha de transferir un UDT que tenga la misma estructura que los elementos de datos. Sin embargo, un elemento de un UDT se puede asignar a un parámetro al llamar un bloque, siempre que el elemento del UDT coincida con el tipo de datos del parámetro.

## Ventaja de los DBs con UDT asociado

Con los UDTs ya creados se puede generar una gran cantidad de bloques de datos que tengan la misma estructura. Estos bloques de datos se pueden adaptar exactamente a la tarea correspondiente; para ello basta indicar valores actuales diferentes.

Si, p. ej., se estructura un UDT como receta (p. ej., para mezclar colores), entonces se puede asignar este UDT a varios DBs que contengan diferentes cantidades:



La estructura del bloque de datos queda definida por el UDT asociado.

### A.3.4 Tipos de parámetros

Además de los tipos de datos simples y compuestos, es posible definir tipos de parámetros para los parámetros formales que se transfieren entre los bloques. STEP 7 Lite conoce los siguientes tipos de parámetros:

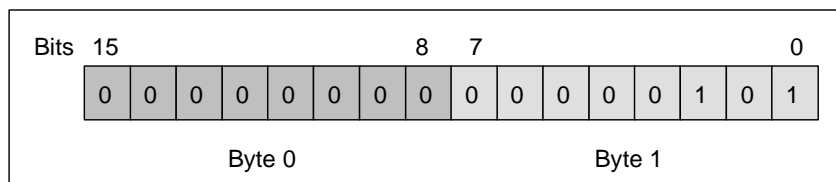
- **TIMER o COUNTER:** definen un determinado temporizador o contador que va a ser utilizado en la ejecución. Si se utiliza un parámetro formal del tipo TIMER o COUNTER, el parámetro actual correspondiente debe ser un temporizador o un contador, es decir, se debe indicar bien una "T" o una "Z" seguida por un número entero positivo.
- **BLOCK:** define un determinado bloque que ha de ser utilizado como entrada o como salida. La declaración del parámetro determina el tipo de bloque (FB, FC, DB etc.) que debe ser utilizado. Si se utiliza un parámetro formal del tipo BLOCK, se debe indicar la dirección del bloque como parámetro actual. Ejemplo: "FC 101" (para direccionamiento absoluto) o "Válvula" (para direccionamiento simbólico).
- **POINTER:** accede a la dirección de una variable. Un puntero contiene una dirección en lugar de un valor. Si se utiliza un parámetro formal del tipo POINTER, se debe indicar la dirección como parámetro actual. STEP 7 Lite permite indicar un puntero en formato Pointer o simplemente como dirección (p. ej., M 50.0). Ejemplo de un formato Pointer para direccionamiento de los datos que comienzan por M 50.0: P#M50.0.
- **ANY:** se utiliza cuando el tipo de datos del parámetro actual no se conoce o cuando se puede utilizar cualquier tipo de datos. Para obtener informaciones más detalladas acerca del parámetro ANY, consulte los apartados "Formato del tipo de parámetro ANY o Uso del tipo de parámetro ANY".

Un tipo de parámetro puede ser también un tipo de datos de usuario (UDT). Para obtener informaciones más detalladas sobre los UDTs, consulte el apartado "Uso de tipos de datos de usuario para acceder a los datos".

| Parámetro                                     | Tamaño   | Descripción  |
|---|----------|--|
| COUNTER                                       | 2 bytes  | Designa un contador determinado que ha de ser utilizado por el programa en el bloque lógico llamado.<br>Formato: Z10   |
| BLOCK_FB<br>BLOCK_FC<br>BLOCK_DB<br>BLOCK_SDB | 2 bytes  | Designa un bloque determinado que ha de ser utilizado por el programa en el bloque lógico llamado.<br>Formato: FC101<br>DB42   |
| POINTER                                       | 6 bytes  | Designa la dirección.<br>Formato: P#M50.0  |
| ANY   | 10 bytes | Se utiliza cuando el tipo de datos del parámetro actual no se conoce.<br>Formato: P#M50.0 BYTE 10      Formato ANY en tipos de datos<br>P#M100.0 WORD 5<br><br>L#1COUNTER 10      Formato ANY en tipos de parámetros |

### A.3.4.1 Formato de los tipos de parámetros BLOCK, COUNTER, TIMER

STEP 7 Lite guarda los tipos de parámetros BLOCK, COUNTER y TIMER en forma de números binarios en una palabra (32 bits). La figura siguiente muestra el formato de dichos tipos de parámetros.



El número admisible de bloques, temporizadores y contadores depende del modelo de CPU S7. Para obtener informaciones más detalladas acerca del número admisible de temporizadores y contadores y el número máximo de bloques disponibles, consulte las hojas de datos de su CPU en los manuales "Sistema de automatización S7-300", "Estructura" y "Datos de las CPU".

Con el podrá transferir al bloque lógico el número de células de tiempo, células de contaje, bloques de función, bloques de datos, bloques de función del sistema o funciones que deberá utilizar para el procesamiento. Durante la alimentación de este parámetro formal declarado, indique como parámetro actual "T", "Z", "FB", "DB", "SDB" o "FC", seguido de un entero positivo.

#### Ejemplo:

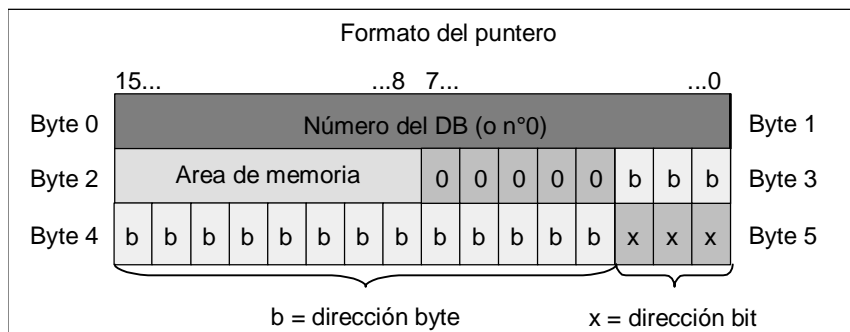
```

Call FB 10, DB110(
:
Eingangs_Var_Counter:= Z5,    // FB 10 utilizará
                               // el contador 5 para el procesamiento
                               //.
:
);

```

### A.3.4.2 Formato del tipo de parámetro POINTER

STEP 7 Lite guarda el tipo de parámetro POINTER en 6 bytes (48 bits). La figura siguiente muestra el tipo de datos que se guardan en cada byte.



El tipo de parámetro POINTER almacena las informaciones siguientes:

- Número de DB (0 en caso de que los datos no se guarden en un DB)
- Área de la memoria en la CPU (la tabla siguiente muestra los códigos hexadecimales de las áreas de memoria para el tipo de parámetro POINTER)

| Código hexadecimal | Área de memoria | Descripción                    |
|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| b#16#81            | E               | Área de entradas               |
| b#16#82            | A               | Área de salidas                |
| b#16#83            | M               | Área de marcas                 |
| b#16#84            | DB              | Bloque de datos                |
| b#16#85            | DI              | Bloque de datos de instancia   |
| b#16#86            | L               | Pila de datos locales (LSTACK) |
| b#16#87            | V               | Datos locales precedentes      |

- Dirección de los datos (en formato byte.bit)

STEP 7 Lite ofrece el formato de puntero: p#área de memoria byte.bit\_dirección. (Si el parámetro formal ha sido declarado como tipo POINTER, sólo se deberá indicar el área de la memoria y la dirección. STEP 7 Lite convertirá automáticamente la entrada al formato de puntero). Los ejemplos siguientes muestran cómo introducir el tipo de parámetro POINTER para los datos que comiencen en M50.0:

- P#M50.0
- M50.0 (si el tipo de parámetro se ha declarado como POINTER)

#### Ejemplo:

```

Call FB 10, DB110(
:
Eingangs_Var_Addr:= P#M20.0, // FB 10 utilizará la dirección del
                           // marca 20.0 para el procesamiento
                           //.
:
);

```



### A.3.4.3 Uso del tipo de parámetro POINTER

Los punteros se utilizan para señalar operandos. La ventaja de este tipo de direccionamiento es que el operando de la instrucción se puede modificar dinámicamente durante la ejecución del programa.

#### Puntero para el direccionamiento indirecto por memoria

Las instrucciones del programa que utilizan el direccionamiento indirecto por memoria se componen de una operación, un identificador del operando y un desplazamiento (el desplazamiento se debe indicar entre corchetes).

Ejemplo de un puntero en formato de palabra doble:

|   |         |   |
|---|---------|---|
| L | P#8.7   | Cargar el valor del puntero en ACU1.              |
| T | MD2     | Transferir el puntero a MD2.                      |
| U | E [MD2] | Consultar el estado de señal en la entrada E 8.7, |
| = | A [MD2] | y asignar el estado de señal a la salida A 8.7.   |

#### Puntero para los direccionamientos intraárea e interárea

Las instrucciones de programación que utilizan estos tipos de direccionamiento se componen de una operación y las siguientes partes: identificador del operando, identificador del registro de direcciones, desplazamiento.

El registro de direcciones (AR1/2) y el desplazamiento se deben indicar juntos entre corchetes.

#### Ejemplo del direccionamiento intraárea

El puntero no contiene una indicación del área de memoria:

|      |                |  |
|------|----------------|--|
| L    | P#8.7          | Cargar el valor del puntero en ACU1.               |
| LAR1 |                | Cargar el puntero de ACU1 en AR1.                  |
| U    | E [AR1, P#0.0] | Consultar el estado de señal en la entrada E 8.7 y |
| =    | A [AR1, P#1.1] | asignar el estado de señal a la salida A 10.0.     |

El desplazamiento 0.0 no tiene efecto alguno. La salida 10.0 resulta haber sumado 8.7 (AR1) más el desplazamiento 1.1. El resultado es 10.0 y no 9.8 (véase el formato de puntero).

### Ejemplo del direccionamiento interárea

En el caso del direccionamiento interárea, el área de memoria (en el ejemplo: E ó A) se indica en el puntero.

|      |              |   |
|------|--------------|---|
| L    | P# E8.7      | Cargar el valor del puntero y el identificador de área en ACU1. |
| LAR1 |              | Cargar el área de memoria E y la dirección 8.7 en AR1.          |
| L    | P# A8.7      | Cargar el valor del puntero y el identificador de área en ACU1. |
| LAR2 |              | Cargar el área de memoria A y la dirección 8.7 en AR2.          |
| U    | [AR1, P#0.0] | Consultar el estado de señal en la entrada E 8.7 y              |
| =    | [AR2, P#1.1] | asignar el estado de señal a la salida A 10.0.                  |

El desplazamiento 0.0 no tiene efecto alguno. La salida 10.0 resulta de sumar 8.7 (AR2) y 1.1 (desplazamiento). El resultado es 10.0 y no 9.8 (véase el formato de puntero).

#### A.3.4.4 Bloque para modificar el puntero

Con el bloque de ejemplo FC3 "Cambio de punteros" se puede modificar la dirección de bit o de byte de un puntero. Al llamar la FC, el puntero a cambiar se transfiere a la variable "Puntero" (se pueden utilizar punteros de direccionamiento intraárea o interárea en formato de palabra doble).

Con el parámetro "Bit-Byte" se puede modificar la dirección de bit o de byte del puntero (0: dirección de bit, 1: dirección de byte). En la variable "Inc\_valor" (en formato de entero) se indica el valor que se ha de sumar o restar al contenido de la dirección. También se pueden indicar números negativos para decrementar la dirección.

Al modificar la dirección de bit se efectúa un acarreo a la dirección de byte (también al decrementar); p. ej.:

- P#M 5.3, Bit\_Byte = 0, Inc\_valor= 6 => P#M 6.1 ó
- P#M 5.3, Bit\_Byte = 0, Inc\_valor= -6 => P#M 4.5.

La función no influye en la información de área del puntero.

La FC detecta si se exceden los límites superior o inferior del puntero. Entonces no se modifica el puntero y la variable de salida "RET\_VAL" (los errores se pueden corregir) se pone a "1" (hasta la siguiente ejecución correcta de la FC 3). Este es el caso cuando:

- 1. se ha elegido la dirección de bit, siendo Inc\_valor >7 ó <-7,
- 2. se ha elegido la dirección de bit o de byte y el cambio tendría por resultado una dirección de byte "negativa",
- 3. se ha elegido la dirección de bit o de byte y el cambio tendría por resultado una dirección de byte demasiado grande.

**Bloque de ejemplo en AWL para modificar el puntero:**

```

FUNCTION FC 3: BOOL
  TITLE =Cambio de punteros
  //La FC 3 se puede utilizar para cambiar punteros.
  AUTHOR : AUT1CS1
  FAMILY : INDADR
  NAME : ADRPOINT
  VERSION : 0.0

  VAR_INPUT
    Bit_Byte : BOOL ;           //0: dirección de bit, 1: dirección de byte
    Inc_valor : INT ;           //Incrementar (si valor neg.=> decrementar/si valor pos.
                                => incrementar)
  END_VAR

  VAR_IN_OUT
    Puntero : DWORD ; //el puntero a modificar
  END_VAR
  VAR_TEMP
    Inc_valor1 : INT ; //Valor intermedio incremento
    Puntero1 : DWORD ; //Valor intermedio puntero
    Val_int : DWORD ; //Variable auxiliar
  END_VAR
  BEGIN
  NETWORK
  TITLE =
  //El bloque rechaza automáticamente los cambios que modifiquen las
  //informaciones de área del puntero o que conduzcan a punteros "negativos".
    SET ;                       //Poner RLO a 1 y
    R #RET_VAL;                //Desactivar rebose del límite superior
    L #Puntero;                //Asignar el valor intermedio temporal
    T #Puntero1;                //del puntero
    L #Inc_valor;                //Asignar el valor intermedio temporal
    T #Inc_Wert1;                //del incremento
    U #Bit_Byte;                //si =1, entonces operación de dirección de byte
    SPB Byte;                   //Salto al cálculo de dirección de byte
    L 7;                         //Si el valor del incremento > 7,
    L #Inc_valor1;
    <I ;
    S #RET_VAL;                 //entonces activar RET_VAL y
    SPB Final;                  //saltar al final
    L -7;                        //Si el valor del incremento < -7,
    <I ;
    S #RET_VAL;                 //entonces activar RET_VAL y
    SPB Final;                  //saltar al final
    U L 1.3;                    //si el bit 4 del valor = 1 (Inc_valor neg)
    SPB neg;                     //entonces saltar a sustracción de dirección de bit
    L #Puntero1;                //Cargar información de dirección del puntero
    L #Inc_Wert1;                //y sumar el incremento

```

```

      +D      ;
      SPA    test;           //Saltar al test de resultado negativo
neg:   L      #Puntero1;     //Cargar información de dirección del puntero
      L      #Inc_valor1;    //Cargar el incremento
      NEGI   ;               //negar el valor negativo,
      -D      ;               //restar el valor
      SPA    test;           //y saltar al test
Byte:  L      0;             //Comienzo del cambio de dirección de byte
      L      #Inc_valor1;    //Si el incremento >=0, entonces
      <I      ;
      SPB    pos;            //saltar a la suma; en caso contrario
      L      #Puntero1;     //Cargar información de dirección del puntero
      L      #Inc_valor1;    //Cargar el incremento
      NEGI   ;               //negar el valor negativo,
      SLD    3;              //desplazar el incremento 3 posiciones hacia la izquierda,
      -D      ;               //restar el valor
      SPA    test;           //y saltar al test
pos:   SLD    3;              //desplazar el incremento 3 posiciones hacia la izquierda,
      L      #Puntero1;     //Cargar información de dirección del puntero
      +D      ;               //sumar el incremento
test:  T      #Val_int;       //Transferir resultado cálculos a Val_int,
      U      L 7.3;          //Si la dirección de byte no es válida (demasiado grande
      S      #RET_VAL;       //o negativa), activar RET_VAL
      SPB    Final;          //y saltar al final
      L      #Val_int;       //en caso contrario, transferir el resultado
      T      #Puntero;       //al puntero
Fin:   NOP    0;
END_FUNCTION

```



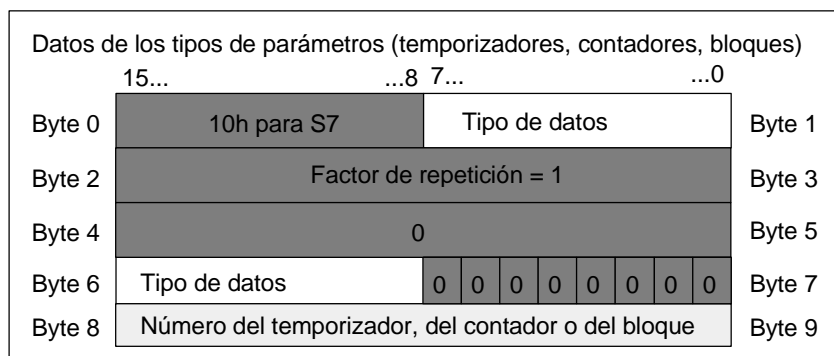
Las tablas siguientes muestran la codificación de los tipos de datos o las áreas de memoria para el tipo de parámetro ANY.

| Codificación de los tipos de datos |                    |                           |
|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| Código hexadecimal                 | Tipo de datos      | Descripción               |
| b#16#00                            | NIL                | Puntero nulo              |
| b#16#01                            | BOOL               | Bits                      |
| b#16#02                            | BYTE               | Bytes (8 bits)            |
| b#16#03                            | Número entero      | Carácter (8 bits)         |
| b#16#04                            | WORD               | Palabras (16 bits)        |
| b#16#05                            | INT                | Números enteros (16 bits) |
| B#16#06                            | DWORD              | Palabras (32 bits)        |
| b#16#07                            | DINT               | Números enteros (32 bits) |
| b#16#08                            | REAL               | Números reales (32 bits)  |
| b#16#09                            | DATE               | Fecha                     |
| b#16#0A                            | TIME_OF_DAY (TOD)  | Hora                      |
| b#16#0B                            | TIME               | Temporizador              |
| b#16#0C                            | S5TIME             | Tipo de datos S5TIME      |
| b#16#0E                            | DATE_AND_TIME (DT) | Fecha y hora (64 bits)    |
| b#16#13                            | STRING             | Cadena de caracteres      |

| Codificación de las áreas de memoria |      |                                 |
|--------------------------------------|------|---------------------------------|
| Código hexadecimal                   | Área | Descripción                     |
| b#16#81                              | E    | Área de entradas                |
| b#16#82                              | A    | Área de salidas                 |
| b#16#83                              | M    | Área de marcas                  |
| b#16#84                              | DB   | Bloque de datos                 |
| b#16#85                              | DI   | Bloque de datos de instancia    |
| b#16#86                              | L    | Pila de datos locales (L-Stack) |
| b#16#87                              | V    | Datos locales precedentes       |

## Formato ANY en los tipos de parámetros

En el caso de los tipos de parámetros, STEP 7 Lite almacena el tipo de datos y la dirección de los parámetros. El factor de repetición es siempre 1. Los bytes 4, 5 y 7 son siempre 0. Los bytes 8 y 9 indican el número del temporizador, del contador o del bloque.



La tabla siguiente muestra la codificación de los tipos de datos para el tipo de formato ANY en el caso de los tipos de parámetros.

| Código hexadecimal | Tipo de datos | Descripción            |
|--------------------|---------------|------------------------|
| b#16#17            | BLOCK_FB      | Número de FB           |
| b#16#18            | BLOCK_FC      | Número de FC           |
| b#16#19            | BLOCK_DB      | Número de DB           |
| b#16#1A            | BLOCK_SDB     | Número de SDB          |
| b#16#1C            | COUNTER       | Número de contador     |
| b#16#1D            | TIMER         | Número de temporizador |

### Ejemplo:

```

Call FB 10, DB110(
:
Eingangs_Var_Any:= MW100,           // Aquí FB 10 utilizará una palabra (MW100)
                                     // para el procesamiento
                                     //.
:
);
:
Call FB 10, DB110(
:
Eingangs_Var_Any:= M1.3,           // Aquí FB 10 utilizará un bit (M1.3)
                                     // para el procesamiento
                                     //.
:
);

```

### A.3.4.6 Uso del tipo de parámetro ANY

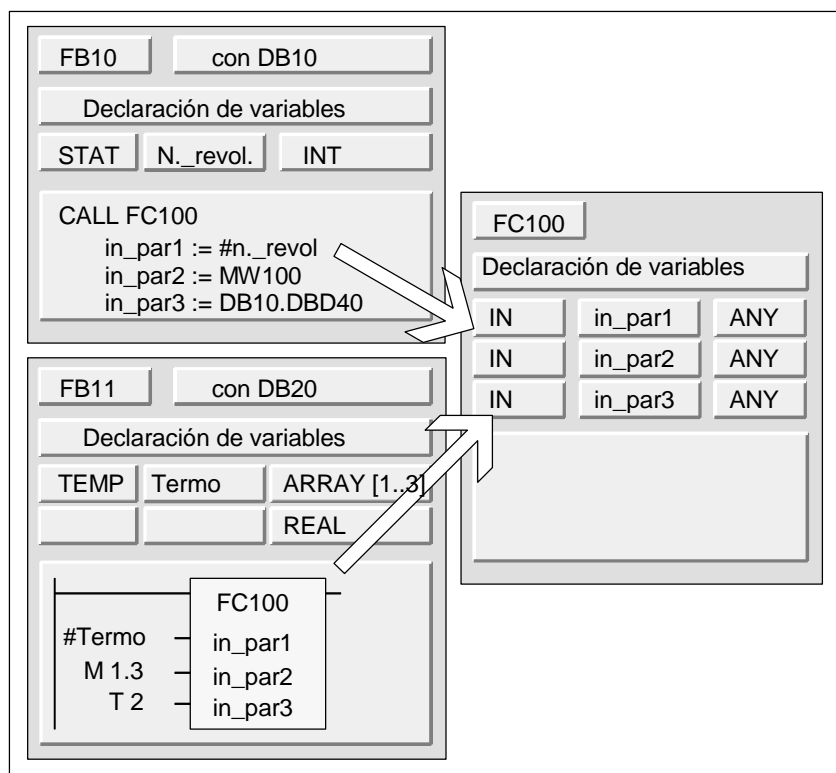
Para un bloque se pueden definir parámetros formales que sean apropiados para parámetros actuales con cualquier tipo de datos. Esto resulta sobre todo de gran utilidad cuando el tipo de datos del parámetro actual que se suministra al llamar el bloque es desconocido o puede variar (y cuando es admisible cualquier tipo de datos). En la declaración de variables del bloque se ha de declarar el parámetro con el tipo de datos ANY. En STEP 7 Lite se puede asignar entonces un parámetro actual de un tipo de datos cualquiera.

STEP 7 Lite asigna 80 bits de memoria a una variable con el tipo de datos ANY. Al asignar un parámetro actual a este parámetro formal, STEP 7 Lite codifica la dirección de arranque, el tipo de datos y la longitud del parámetro actual en los 80 bits. El bloque llamado analiza los 80 bits en cuanto a datos que fueron memorizados para el parámetro ANY, obteniendo así informaciones que pueden utilizarse para el tratamiento ulterior.

### Asignar un parámetro actual a un parámetro ANY

Si se declara un parámetro con el tipo de datos ANY, se podrá asignar a este parámetro formal un parámetro actual con un tipo de datos cualquiera. En STEP 7 se pueden asignar los siguientes tipos de datos como parámetros actuales:

- Tipos de datos simples: Se indica la dirección absoluta o el nombre simbólico del parámetro actual.
- Tipos de datos compuestos: Se indica el nombre simbólico de los datos con tipo de datos compuestos (p. ej., arrays y estructuras).
- Temporizadores, contadores y bloques: Introduzca el número (p. ej., T1, Z20 ó FB6).
- La figura siguiente muestra cómo se pueden transferir datos a una FC con parámetros del tipo de datos ANY.





En este ejemplo, FC 100 tiene tres parámetros (*in\_par1*, *in\_par2* y *in\_par3*) que fueron declarados con el tipo de datos ANY.

- Cuando el FB10 llama la FC100, el FB10 entrega un número entero (la variable estática "número de revoluciones"), una palabra (MW100) y una palabra doble en DB10 (DB10.DBD40).
- Cuando el FB11 llama la FC100, el FB11 entrega un campo de números reales (la variable temporal "termo"), un valor booleano (M 1.3) y un temporizador (T2).

### Indicar un área de datos para un parámetro ANY

A un parámetro ANY no sólo se le pueden asignar operandos individuales (p. ej. MW100), sino que también es posible indicar un área de datos. Si se desea asignar un área de datos como parámetro actual, entonces se debe utilizar el siguiente formato de una constante para indicar la cantidad de datos a transferir:

*p#      identif. de área Byte.Bit      tipo de datos      factor de repetición*

Para el elemento *tipo de datos* en el formato para constantes se pueden indicar todos los tipos de datos simples y el tipo de datos DATE\_AND\_TIME. Si el tipo de datos no es BOOL, habrá que indicar la dirección de bit 0 (x.0). La tabla siguiente muestra ejemplos de formato para indicar las áreas de memoria que se desean transferir a un parámetro ANY.

| Parámetro actual        | Descripción  |
|-------------------------|--|
| p# M 50.0 BYTE 10       | Indica 10 bytes en el área de memoria Marcas:<br>MB50 a MB59.                                  |
| p# DB10.DBX5.0 S5TIME 3 | Indica 3 unidades de datos del tipo S5TIME, memorizadas en el DB10:<br>DB byte 5 a DB byte 10. |
| p# A 10.0 BOOL 4        | Indica 4 bits en el área de memoria Salidas:<br>A 10.0 a A 10.3.                               |

## Ejemplo de utilización del tipo de parámetro ANY

El siguiente ejemplo muestra cómo copiar un área de memoria de 10 bytes utilizando el tipo de parámetro ANY y la función de sistema SFC 20 BLKMOV.

| AWL                 | Explicación   |
|---------------------|---|
| FUNCTION FC 10:VOID |   |
| VAR_TEMP            |   |
| Fuente : ANY;       |   |
| Objetivo:           |   |
| ANY;                |   |
| END_VAR             |   |
| BEGIN               | Cargar la dirección inicial del puntero ANY en AR1. |
| LAR1 P#Quelle;      |   |
| L B#16#10;          | Cargar el ID de sintaxis y                          |
| T LB[AR1,P#0.0];    | transferirlo al puntero ANY.                        |
| L B#16#02;          | Cargar el tipo de datos byte y                      |
| T LB[AR1,P#1.0];    | transferirlo al puntero ANY.                        |
| L 10;               | Cargar 10 bytes y                                   |
| T LW[AR1,P#2.0];    | transferirlos al puntero ANY.                       |
| L 22;               | La fuente es el DB22, DBB11                         |
| T LW[AR1,P#4.0];    |   |
| L P#DBX11.0;        |   |
| T LD[AR1,P#6.0];    |   |
| LAR1 P#Ziel;        | Cargar la dirección inicial del puntero ANY en AR1. |
| L B#16#10;          | Cargar el ID de sintaxis y                          |
| T LB[AR1,P#0.0];    | transferirlo al puntero ANY.                        |
| L B#16#02;          | Cargar el tipo de datos byte y                      |
| T LB[AR1,P#1.0];    | transferirlo al puntero ANY.                        |
| L 10;               | Cargar 10 bytes y                                   |
| T LW[AR1,P#2.0];    | transferirlos al puntero ANY.                       |
| L 33;               | La meta es el DB33, DBB202                          |
| T LW[AR1,P#4.0];    |   |
| L P#DBX202.0;       |   |
| T LD[AR1,P#6.0];    |   |
| CALL SFC 20 (       | Llamada de la función de sistema Blockmove          |
| SRCBLK := Quelle,   | Evaluación del bit RB y de la MW 12                 |
| RET_VAL := MW 12,   |   |
| DSTBLK := Ziel      |   |
| );                  |   |
| END_FUNCTION        |   |

### A.3.4.7 Asignar tipos de datos a los datos locales de bloques lógicos

STEP 7 Lite limita los tipos de datos (tipos simples, compuestos y tipos de parámetros) que se pueden asignar en la declaración de variables a los datos locales de un bloque.

#### Tipos de datos válidos para los datos locales de un OB

La tabla siguiente muestra las restricciones existentes (–) al declarar los datos locales para un OB. Como un OB no puede ser llamado, entonces tampoco puede disponer de parámetros (entrada, salida o entrada/salida). Como que el OB no tiene DB de instancia, no se pueden declarar variables estáticas para un OB. Como tipos de datos de las variables temporales de un OB se pueden utilizar datos simples o compuestos, así como ANY.

Las asignaciones válidas se indican mediante el símbolo ●.

| Tipo de declaración | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                     |                        |                           | <b>TIMER</b>      | <b>COUNTER</b>    | <b>BLOCK</b>      | <b>POINTER</b>    | <b>ANY</b>        |
| Entrada             | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida              | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida      | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Estáticas           | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Temporales          | ●(1)                   | ●(1)                      | —                 | —                 | —                 | —                 | ●(1)              |

(1) Almacenado en la pila LStack del OB.

#### Tipos de datos válidos para los datos locales de un FB

La tabla siguiente muestra las restricciones existentes (–) al declarar los datos locales para un FB. Como que existe el DB de instancia, habrá menos restricciones al declarar los datos locales para un FB. Para la declaración de parámetros de entrada no existen restricciones; para un parámetro de salida no se pueden indicar ningún tipo de parámetro y para parámetros de entrada/salida sólo se admiten los tipos POINTER y ANY. Las variables temporales se pueden declarar con el tipo de datos ANY. Todos los demás tipos de parámetros no son válidos.

Las asignaciones válidas se indican mediante el símbolo ●.

| Tipo de declaración | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                     |                        |                           | <b>TIMER</b>      | <b>COUNTER</b>    | <b>BLOCK</b>      | <b>POINTER</b>    | <b>ANY</b>        |
| Entrada             | ●                      | ●                         | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 |
| Salida              | ●                      | ●                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida      | ●                      | ●(1)(3)                   | —                 | —                 | —                 | ●                 | ●                 |
| Estáticas           | ●                      | ●                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Temporales          | ●(2)                   | ●(2)                      | —                 | —                 | —                 | —                 | ●(2)              |

(1) Como referencia (puntero de 48 bits) en el bloque de datos de instancia.

(2) Almacenado en la pila LSTACK del FB.

(3) Sólo pueden definirse STRINGS con la longitud estándar.

### Tipos de datos válidos para los datos locales de una FC

La tabla siguiente muestra las restricciones existentes (–) al declarar los datos locales para una FC. Como la FC no tiene DB de instancia, entonces tampoco dispone de variables estáticas. Para parámetros de entrada, salida y de entrada/salida de una FC, se admiten los tipos de parámetros POINTER y ANY. También es posible declarar variables temporales con el tipo de parámetro ANY.

Las asignaciones válidas se indican mediante el símbolo ●.

| Tipo de declaración | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                     |                        |                           | TIMER             | COUNTER           | BLOCK             | POINTER           | ANY               |
| Entrada             | ●                      | ●(2)                      | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 |
| Salida              | ●                      | ●(2)                      | —                 | —                 | —                 | ●                 | ●                 |
| Entrada/salida      | ●                      | ●(2)                      | —                 | —                 | —                 | ●                 | ●                 |
| Temporales          | ●(1)                   | ●(1)                      | —                 | —                 | —                 | —                 | ●(1)              |

<sup>(1)</sup> Almacenado en la pila LSTACK de la FC.

<sup>(2)</sup> Sólo pueden definirse STRINGS con la longitud estándar.

### A.3.4.8 Tipos de datos admisibles al transferir parámetros

#### Reglas para la transferencia de parámetros entre bloques

Si asigna parámetros actuales a parámetros formales, puede indicar una dirección absoluta, un nombre simbólico o una constante STEP 7 Lite limita las asignaciones válidas correspondientes para los diferentes parámetros. Por ejemplo, a los parámetros de salida y de entrada/salida no se les puede asignar un valor constante (ya que la finalidad de una salida o de una entrada/salida consiste en modificar el valor). Estas restricciones rigen sobre todo para parámetros con tipos de datos compuestos, a los cuales no se les puede asignar una dirección absoluta ni tampoco una constante.

Las tablas siguientes contienen las restricciones (—) de los tipos de datos de parámetros actuales que se asignan a los parámetros formales.

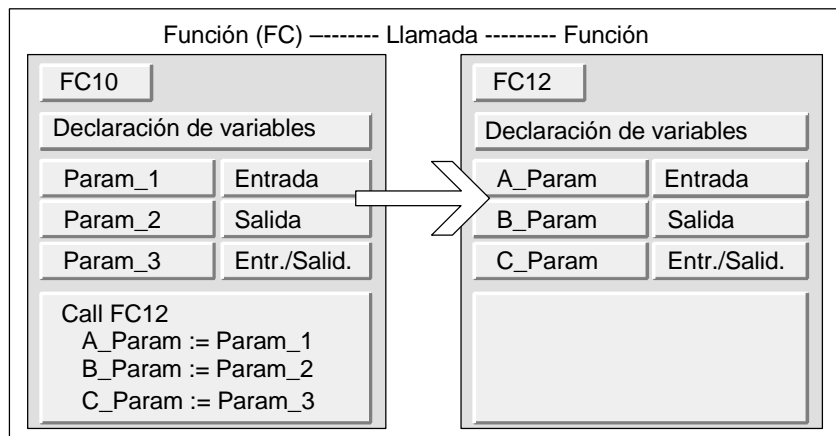
Las asignaciones válidas se indican mediante el símbolo ●.

| Tipos de datos simples |                    |  |                          |           |
|------------------------|--------------------|--|--------------------------|-----------|
| Tipo de declaración    | Dirección absoluta | Nombre simbólico (en la tabla de símbolos) | Símbolo local del bloque | Constante |
| Entrada                | ●                  | ●  | ●                        | ●         |
| Salida                 | ●                  | ●  | ●                        | —         |
| Entrada/salida         | ●                  | ●  | ●                        | —         |

| Tipos de datos compuestos |                    |  |                          |           |
|---------------------------|--------------------|--|--------------------------|-----------|
| Tipo de declaración       | Dirección absoluta | Nombre simbólico del elemento del DB (en la tabla de símbolos) | Símbolo local del bloque | Constante |
| Entrada                   | —                  | ●  | ●                        | —         |
| Salida                    | —                  | ●  | ●                        | —         |
| Entrada/salida            | —                  | ●  | ●                        | —         |

## Tipos de datos permitidos al llamar una FC desde otra FC

A los parámetros formales de una FC llamada se pueden asignar los parámetros formales de una FC invocante. La figura siguiente muestra los parámetros formales de FC10 que se asignan en calidad de parámetros actuales a los parámetros formales de FC12.



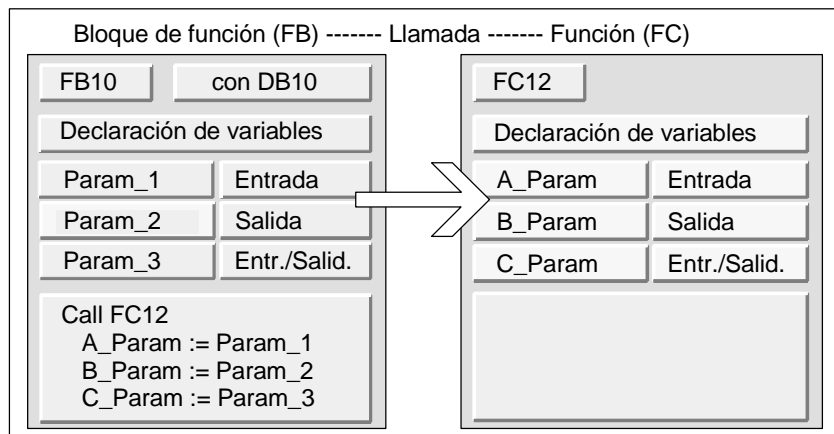
STEP 7 Lite limita la asignación de parámetros formales - en calidad de parámetros actuales - de una FC a los parámetros formales de otra FC. Por ejemplo, no se pueden asignar como parámetros actuales aquellos parámetros con tipo de datos compuestos o tipo de parámetros.

La tabla siguiente muestra los tipos de datos admisibles (●) cuando una FC llama a otra.

| Tipo de declaración             | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                 |                        |                           | TIMER             | COUNTER           | BLOCK             | POINTER           | ANY               |
| Entrada → Entrada               | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Salida                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Entrada/salida        | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Salida                 | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada/salida         | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada        | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Salida         | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada/salida | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |

## Tipos de datos permitidos al llamar una FC desde un FB

A los parámetros formales de una FC invocada se pueden asignar los parámetros formales de un FB invocante. La figura siguiente muestra los parámetros formales de FB10 que se asignan en calidad de parámetros actuales a los parámetros formales de FC12.

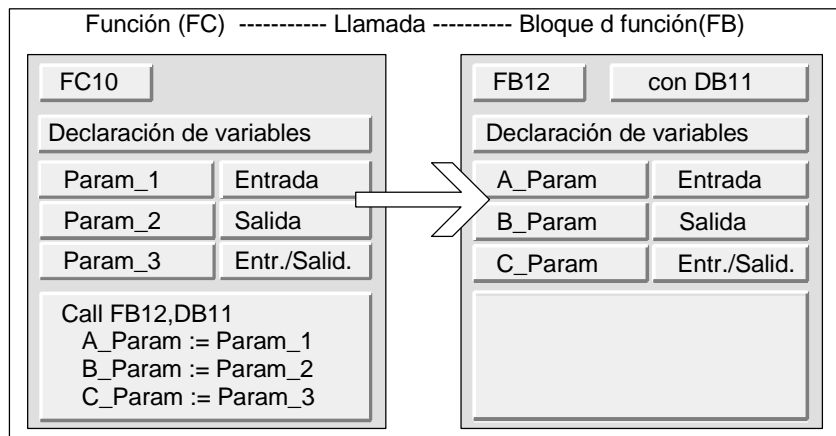


STEP 7 Lite limita la asignación de parámetros formales de un FB a los parámetros formales de una FC. Por ejemplo, los parámetros con tipo de parámetro no se pueden asignar como parámetros actuales. La tabla siguiente muestra los tipos de datos admisibles (●) cuando un FB llama a una FC.

| Tipo de declaración             | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                 |                        |                           | <b>TIMER</b>      | <b>COUNTER</b>    | <b>BLOCK</b>      | <b>POINTER</b>    | <b>ANY</b>        |
| Entrada → Entrada               | ●                      | ●                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Salida                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Entrada/salida        | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Salida                 | ●                      | ●                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada/salida         | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada        | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Salida         | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada/salida | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |

## Tipos de datos permitidos al llamar un FB desde una FC

A los parámetros formales de un FB llamado se pueden asignar los parámetros formales de una FC invocante. La figura siguiente muestra los parámetros formales de FC10 que se asignan en calidad de parámetros actuales a los parámetros formales de FB12.



STEP 7 Lite limita la asignación de parámetros formales de una FC a los parámetros formales de un FB. Por ejemplo, los parámetros con tipo de datos compuestos no se pueden asignar como parámetros actuales. Sin embargo, los parámetros de entrada con el tipo de parámetro TIMER, COUNTER o BLOCK se pueden asignar a los parámetros de entrada del FB invocado.

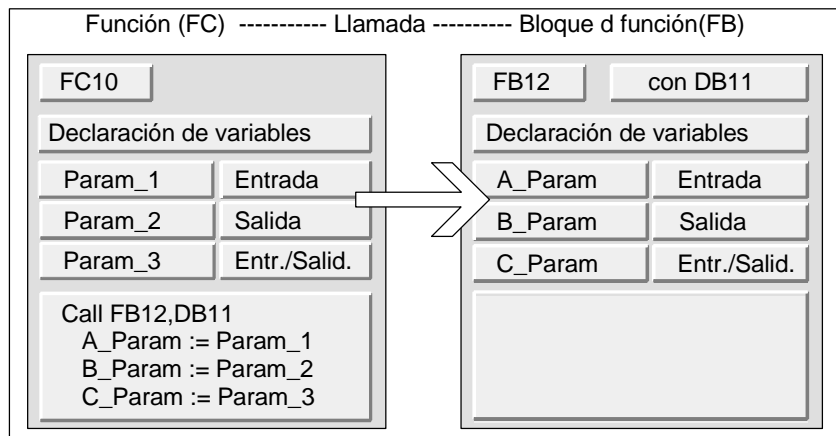
La tabla siguiente muestra los tipos de datos admisibles (●) cuando una FC llama a un FB.

| Tipo de declaración             | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                 |                        |                           | <b>TIMER</b>      | <b>COUNTER</b>    | <b>BLOCK</b>      | <b>POINTER</b>    | <b>ANY</b>        |
| Entrada → Entrada               | ●                      | —                         | ●                 | ●                 | ●                 | —                 | —                 |
| Entrada → Salida                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Entrada/salida        | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Salida                 | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada/salida         | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada        | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Salida         | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada/salida | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |



## Tipos de datos permitidos al llamar un FB desde otro FB

A los parámetros formales de un FB llamado se pueden asignar los parámetros formales de un FB invocante. La figura siguiente muestra los parámetros formales de FB10 que se asignan en calidad de parámetros actuales a los parámetros formales de FB12.



STEP 7 Lite limita la asignación de parámetros formales de un FB a los parámetros formales de otro FB. Por ejemplo, los parámetros de entrada y de salida con tipos de datos compuestos no se pueden asignar como parámetros actuales a los parámetros de entrada y de salida de un FB llamado. Sin embargo, los parámetros de entrada con el tipo de parámetro TIMER, COUNTER o BLOCK se pueden asignar a los parámetros de entrada del FB llamado.

La tabla siguiente muestra los tipos de datos admisibles (●) cuando un FB llama a otro.

| Tipo de declaración             | Tipos de datos simples | Tipos de datos compuestos | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro | Tipo de parámetro |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                 |                        |                           | TIMER             | COUNTER           | BLOCK             | POINTER           | ANY               |
| Entrada → Entrada               | ●                      | ●                         | ●                 | ●                 | ●                 | —                 | —                 |
| Entrada → Salida                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada → Entrada/salida        | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada                | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Salida                 | ●                      | ●                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Salida → Entrada/salida         | —                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada        | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Salida         | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |
| Entrada/salida → Entrada/salida | ●                      | —                         | —                 | —                 | —                 | —                 | —                 |

### A.3.4.9 Transferencia a parámetros IN\_OUT de un FB

El transferir tipos de datos compuestos a parámetros IN\_OUT de un bloque de función (FB) se transfiere solamente la dirección del operando de la variable (call by reference).

Al transferir tipos de datos simples a parámetros IN\_OUT de un FB se copian los valores en el bloque de datos de instancia antes de arrancar el FB, y cuando se termina el FB se vuelven a copiar del bloque de datos de instancia.

Así se pueden inicializar con un valor las variables IN\_OUT de un tipo de datos simple.

No obstante, en una llamada no se puede indicar una constante como parámetro actual en la posición de una variable IN\_OUT, ya que no se puede escribir en una constante.

Las variables del tipo de datos STRUCT o ARRAY no se pueden inicializar, ya que en este caso hay una sola dirección en el bloque de datos de instancia.

## A.4 Programas de ejemplo

### A.4.1 Proyectos y programas de ejemplo

El CD de instalación contiene diversos proyectos de ejemplo. Los proyectos no descritos en el presente capítulo se describen en el OB 1 en cuestión.

| Ejemplos y proyectos de ejemplo   | Contenidos en el CD | Descripción en este capítulo                   |
|---|---------------------|--|
| Proyectos "Erste_Schritte_KOP", "Erste_Schritte_FUP" y "Erste_Schritte_AWL" | •                   | Manual propio "Primeros pasos con STEP 7 Lite" |
| Programa de ejemplo para un proceso de mezcla industrial                    |                     | •  |
| Ejemplo de aplicación de las alarmas horarias                               |                     | •  |
| Ejemplo de aplicación de las alarmas de retardo                             |                     | •  |

El objetivo principal de los ejemplos no reside en proporcionar un determinado estilo de programación ni tampoco los conocimientos técnicos requeridos para controlar un determinado proceso. Estos ejemplos persiguen, más bien, reproducir los pasos requeridos para diseñar un programa.

## Borrar e instalar los proyectos de ejemplo adjuntos

Los proyectos de ejemplo adjuntos se pueden borrar e instalar de nuevo. Para instalarlos se deberá arrancar el programa de instalación de STEP 7 Lite. Los proyectos de ejemplo se pueden instalar posteriormente de forma selectiva.

Encontrará los proyectos de ejemplo en la unidad en la que haya instalado STEP 7 Lite (unidad:\Siemens\S7lite\Examples).

---

### Atención

A no ser que se ordene lo contrario, los proyectos de ejemplo adjuntos se copiarán automáticamente durante la instalación de STEP 7. Si ha modificado ya dichos proyectos, éstos se sobrescribirán con los originales al instalarse nuevamente STEP 7.

Por tanto, antes de efectuar cambios es recomendable copiar los proyectos de ejemplo adjuntos y editar sólo las copias.

---

## A.4.2 Ejemplo de enmascarar y desenmascarar eventos de errores síncronos

El ejemplo siguiente de un programa de usuario muestra cómo enmascarar y desenmascarar eventos de errores síncronos. Con la SFC 36 "MSK\_FLT" se enmascar los siguientes errores en la máscara de errores de programación:

- Errores de infracción de área al leer
- Errores de infracción de área al escribir

Al llamarse la SFC 36 "MSK\_FLT" por segunda vez se enmascara además un error de acceso:

- Error de acceso a la periferia al escribir.

Con la SFC 38 "READ\_ERR" se consultan los eventos de errores síncronos enmascarados. El "error de acceso a la periferia al escribir" se desenmascara nuevamente con la SFC 37 "DMSK\_FLT".

## Instrucción

A continuación se muestra el OB 1 programado en el ejemplo para el programa de usuario en AWL.

| AWL (Segmento 1)          | Explicación   |
|---------------------------|---|
| UN M 255.0                | //Marca no remanente M 255.0 (sólo en la<br>//primera ejecución=0)  |
| SPBNB m001                |   |
| CALL SFC 36               | //SFC 36 MSK_FLT (enmascarar eventos de<br>//errores síncronos)   |
| PRGFLT_SET_MASK :=DW#16#C | //Bit2=Bit3=1 (BLFL y BLFS se enmascaran)   |
| ACCFLT_SET_MASK :=DW#16#0 | //todos los bits=0 (no se enmascara<br>//ningún error de acceso)  |
| RET_VAL :=MW 100          | //Valor de retorno  |
| PRGFLT_MASKED :=MD 10     | //Salida de la máscara de error de<br>//programación actual en MD 10  |
| ACCFLT_MASKED :=MD 14     | //Salida de la máscara de error de acceso<br>//actual en MD 14  |
| m001: U RB                | //Activar M255.0 cuando se haya   |
| S M 255.0                 | //enmascarado correctamente   |
| AWL (Segmento 2)          | Explicación   |
| CALL SFC 36               | //SFC 36 MSK_FLT (enmascarar eventos de<br>//errores síncronos)   |
| PRGFLT_SET_MASK :=DW#16#0 | //Todos los bits=0 (no se enmascara ningún<br>//otro error de programación)                                   |
| ACCFLT_SET_MASK :=DW#16#8 | //Bit3=1 (se enmascaran los errores de<br>//acceso de escritura)  |
| RET_VAL :=MW 102          | //Valor de retorno  |
| PRGFLT_MASKED :=MD 20     | //Salida de la máscara de error de<br>//programación actual en MD 20  |
| ACCFLT_MASKED :=MD 24     | //Salida de la máscara de error de acceso<br>//actual en MD 24  |
| AWL (Segmento 3)          | Explicación   |
| UN M 27.3                 | //Fin del bloque cuando el error de acceso<br>//de escritura (bit3 en ACCFLT_MASKED) no<br>//esté enmascarado |
| BEB                       |   |
| AWL (Segmento 4)          | Explicación   |
| L B#16#0                  |   |
| T PAB 16                  | //Acceso de escritura (con valor 0) a<br>//PAB 16   |
| AWL (Segmento 5)          | Explicación   |
| CALL SFC 38               | //SFC 38 READ_ERR (consultar eventos de<br>//errores síncronos)   |
| PRGFLT_QUERY :=DW#16#0    | //Todos los bits=0 (no se enmascara ningún<br>//error de programación)  |
| ACCFLT_QUERY :=DW#16#8    | //Bit3=1 (se consulta el error de acceso<br>//de escritura)   |
| RET_VAL :=MW 104          | //Valor de retorno  |
| PRGFLT_CLR :=MD 30        | //Salida de la máscara de error de<br>//programación actual en MD 30  |
| ACCFLT_CLR :=MD 34        | //Salida de la máscara de error de acceso<br>//actual en MD 34  |
| U RB                      | //No se ha presentado ningún error y se ha<br>//detectado un error de acceso de                               |
| U M 37.3                  | //escritura   |
| NOT                       | //Invertir RLO  |
| = M 0.0                   | //M 0.0=1, si existe PAB 16   |
| AWL (Segmento 6)          | Explicación   |
| L B#16#0                  |   |
| T PAB 17                  | //Acceso de escritura (con valor 0) a<br>//PAB 17   |

| AWL (Segmento 7)  |           | Explicación  |
|-------------------|-----------|--|
| CALL              | SFC 38    | //SFC 38 READ_ERR (consultar eventos de errores síncronos)                           |
| PRGFLT_QUERY      | :=DW#16#0 | //Todos los bits=0 (no se enmascara ningún error de programación)                    |
| ACCFLT_QUERY      | :=DW#16#8 | //Bit3=1 (se consulta el error de acceso de escritura)                               |
| RET_VAL           | :=MW 104  | //Valor de retorno   |
| PRGFLT_CLR        | :=MD 30   | //Salida de la máscara de error de programación actual en MD 30                      |
| ACCFLT_CLR        | :=MD 34   | //Salida de la máscara de error de acceso actual en MD 34                            |
| U                 | RB        | //No se ha presentado ningún error y se ha detectado un error de acceso de escritura |
| U                 | M 37.3    | //escritura  |
| NOT               |           | //Invertir RLO   |
| =                 | M 0.1     | //M 0.1=1, si existe PAB 17  |
| AWL (Segmento 8)  |           | Explicación  |
| L                 | B#16#0    |  |
| T                 | PAB 18    | //Acceso de escritura (con valor 0) a PAB 18   |
| AWL (Segmento 9)  |           | Explicación  |
| CALL              | SFC 38    | //SFC 38 READ_ERR (consultar eventos de errores síncronos)                           |
| PRGFLT_QUERY      | :=DW#16#0 | //Todos los bits=0 (no se enmascara ningún error de programación)                    |
| ACCFLT_QUERY      | :=DW#16#8 | //Bit3=1 (se consulta el error de acceso de escritura)                               |
| RET_VAL           | :=MW 104  | //Valor de retorno   |
| PRGFLT_CLR        | :=MD 30   | //Salida de la máscara de error de programación actual en MD 30                      |
| ACCFLT_CLR        | :=MD 34   | //Salida de la máscara de error de acceso actual en MD 34                            |
| U                 | RB        | //No se ha presentado ningún error y se ha detectado un error de acceso de escritura |
| U                 | M 37.3    | //escritura  |
| NOT               |           | //Invertir RLO   |
| =                 | M 0.2     | //M 0.2=1, si existe PAB 18  |
| AWL (Segmento 10) |           | Explicación  |
| L                 | B#16#0    |  |
| T                 | PAB 19    | //Acceso de escritura (con valor 0) a PAB 19   |
| AWL (Segmento 11) |           | Explicación  |
| CALL              | SFC 38    | //SFC 38 READ_ERR (consultar eventos de errores síncronos)                           |
| PRGFLT_QUERY      | :=DW#16#0 | //Todos los bits=0 (no se enmascara ningún error de programación)                    |
| ACCFLT_QUERY      | :=DW#16#8 | //Bit3=1 (se consulta el error de acceso de escritura)                               |
| RET_VAL           | :=MW 104  | //Valor de retorno   |
| PRGFLT_CLR        | :=MD 30   | //Salida de la máscara de error de programación actual en MD 30                      |
| ACCFLT_CLR        | :=MD 34   | //Salida de la máscara de error de acceso actual en MD 34                            |
| U                 | RB        | //No se ha presentado ningún error y se ha detectado un error de acceso de escritura |
| U                 | M 37.3    | //escritura  |
| NOT               |           | //Invertir RLO   |
| =                 | M 0.3     | //M 0.3=1, si existe PAB 19  |

| AWL (Segmento 12) |           | Explicación                                |
|-------------------|-----------|--|
| CALL              | SFC 37    | //SFC 37 DMSK_FLT (desenmascarar eventos   |
|                   |           | //de errores síncronos)                    |
| PRGFLT_RESET_MASK | :=DW#16#0 | //Todos los bits=0 (no se desenmascara     |
|                   |           | //ningún error de programación)            |
| ACCFLT_RESET_MASK | :=DW#16#8 | //Bit3=1 (se desenmascara el error de      |
|                   |           | //acceso de escritura)                     |
| RET_VAL           | :=MW 102  | //Valor de retorno                         |
| PRGFLT_MASKED     | :=MD 20   | //Salida de la máscara de error de         |
|                   |           | //programación actual en MD 20             |
| ACCFLT_MASKED     | :=MD 24   | //Salida de la máscara de error de acceso  |
|                   |           | //actual en MD 24                          |
| AWL (Segmento 13) |           | Explicación                                |
| U                 | M 27.3    | //Fin del bloque cuando el error de acceso |
| BEB               |           | //de escritura (bit3 en ACCFLT_MASKED) no  |
|                   |           | //esté desenmascarado                      |
| AWL (Segmento 14) |           | Explicación                                |
| U                 | M 0.0     |  |
| SPBNB             | m002      |  |
| L                 | EB 0      | //Transferir EB 0 a PAB 16, si existe      |
| T                 | PAB 16    |  |
| m002:             | NOP       | 0  |
| AWL (Segmento 15) |           | Explicación                                |
| U                 | M 0.1     |  |
| SPBNB             | m003      |  |
| L                 | EB 1      | //Transferir EB 1 a PAB 17, si existe      |
| T                 | PAB 17    |  |
| m003:             | NOP       | 0  |
| AWL (Segmento 16) |           | Explicación                                |
| U                 | M 0.2     |  |
| SPBNB             | m004      |  |
| L                 | EB 2      | //Transferir EB 2 a PAB 18, si existe      |
| T                 | PAB 18    |  |
| m004:             | NOP       | 0  |
| AWL (Segmento 17) |           | Explicación                                |
| U                 | M 0.3     |  |
| SPBNB             | m005      |  |
| L                 | EB 3      | //Transferir EB 3 a PAB 19, si existe      |
| T                 | PAB 19    |  |
| m005:             | NOP       | 0  |

### A.4.3 Ejemplo de bloquear y habilitar eventos de alarma y de error asíncrono (SFC 39 y 40)

En el siguiente ejemplo de programa de usuario se utiliza una parte del programa que no puede ser interrumpida por alarmas. Para esta parte del programa se inhiben con la SFC 39 "DIS\_IRT" las llamadas del OB 35 (alarma horaria) que se habilitan nuevamente con la SFC 40 "EN\_IRT".

En el OB 1 se llaman la SFC 39 y la SFC 40:

| AWL (OB 1)       | Explicación                          |
|------------------|--------------------------------------|
| U M 0.0          | //Parte del programa que se puede    |
| S M 90.1         | //interrumpir sin problema alguno:   |
| U M 0.1          |                                      |
| S M 90.0         |                                      |
| :                |                                      |
| :                | //Parte del programa que no se puede |
|                  | //interrumpir:                       |
| CALL SFC 39      | //Bloquear y rechazar alarmas        |
| MODE :=B#16#2    | //Modo 2: bloquear OBs de alarma     |
| OB_NR :=35       | //individuales                       |
| RET_VAL :=MW 100 | //Bloquear el OB35                   |
| :                |                                      |
| :                |                                      |
| L PEW 100        |                                      |
| T MW 200         |                                      |
| L MW 90          |                                      |
| T MW 92          |                                      |
| :                |                                      |
| :                |                                      |
| CALL SFC 40      | //Habilitar alarmas                  |
| MODE :=B#16#2    | //Modo 2: habilitar OBs de alarma    |
| OB_NR :=35       | //individuales                       |
| RET_VAL :=MW 102 | //Habilitar el OB35                  |
| U M 10.0         | //Parte del programa que se puede    |
| S M 190.1        | //interrumpir sin problema alguno:   |
| U M 10.1         |                                      |
| S M 190.0        |                                      |
| :                |                                      |
| :                |                                      |

#### A.4.4 Ejemplo del tratamiento retardado de eventos de alarma y de error asíncrono (SFC 41 y 42)

En el siguiente ejemplo de programa de usuario se utiliza una parte del programa que no puede ser interrumpida por alarmas. En esta parte del programa, las alarmas se retardan con la SFC 41 "DIS\_AIRT", habilitándose luego nuevamente con la SFC 42 "EN\_AIRT".

En el OB 1 se llaman la SFC 41 y la SFC 42:

| AWL (OB 1)       | Explicación                                    |
|------------------|--|
| U M 0.0          | //Parte del programa que se puede              |
| S M 90.1         | //interrumpir sin problema alguno:             |
| U M 0.1          |  |
| S M 90.0         |  |
| :                |  |
| :                | //Parte del programa que no se puede           |
|                  | //interrumpir:                                 |
| CALL SFC 41      | //Bloquear y retardar alarmas                  |
| RET_VAL :=MW 100 |  |
| L PEW 100        |  |
| T MW 200         |  |
| L MW 90          |  |
| T MW 92          |  |
| :                |  |
| :                |  |
| :                |  |
| CALL SFC 42      | //Habilitar alarma                             |
| RET_VAL :=MW 102 |  |
| L MW 100         | //En el valor de retorno se indica el //número |
|                  | //de bloqueos de alarmas //introducidos        |
| DEC 1            |  |
| L MW 102         | //En el valor de retorno se indica el número   |
|                  | //de bloqueos de alarmas introducidos          |
| <>I              | //Tras habilitarse la alarmas, el número       |
|                  | //deberá tener el mismo valor que              |
| SPB err          | //antes de bloquearse las mismas (aquí "0")    |
| U M 10.0         | //Parte del programa que se puede interrumpir  |
| S M 190.1        | //sin problema alguno:                         |
| U M 10.1         |  |
| S M 190.0        |  |
| :                |  |
| :                |  |
| BEA              |  |
| err: L MW 102    | //Se indica el número de bloqueos de alarmas   |
| T AW 12          | //introducido                                  |



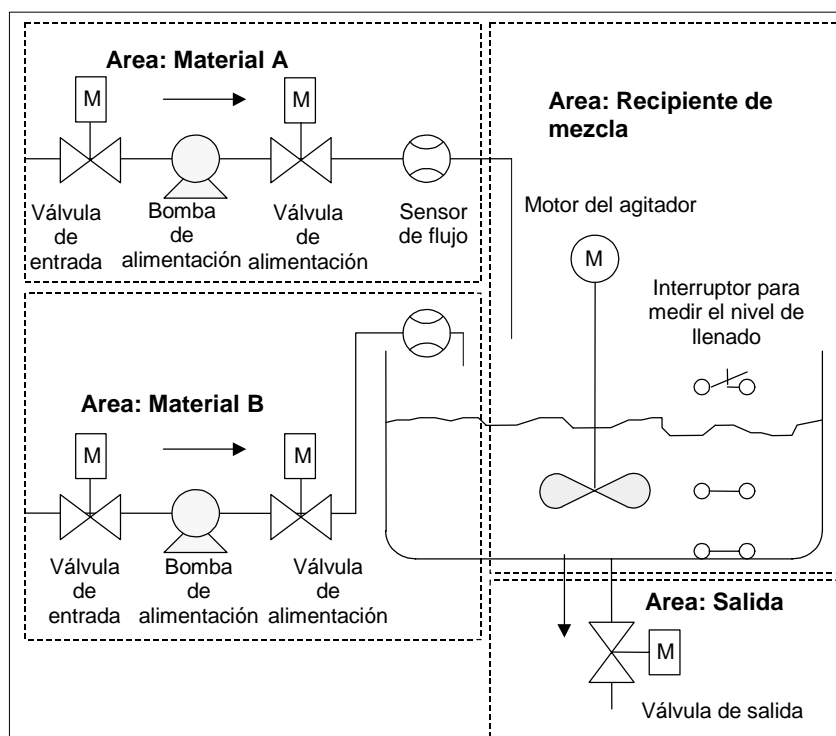
## A.4.5 Programa de ejemplo para un proceso de mezcla industrial

### A.4.5.1 Programa de ejemplo para un proceso de mezcla industrial

El programa de ejemplo se basa en informaciones suministradas en la 1ª parte del manual, en la que se describía el control de un proceso de mezcla industrial.

#### Tarea

Dos materiales (A y B) se han de mezclar en un recipiente con ayuda de un agitador. La masa se descarga del recipiente de mezcla mediante una válvula de salida. La figura siguiente muestra un diagrama del proceso de ejemplo.



## Descripción de las partes del proceso

En la 1ª parte del manual se describió cómo subdividir el proceso de ejemplo en áreas funcionales y tareas individuales. A continuación se describen las diferentes áreas.

### *Area Materiales A y B:*

- Las tuberías de entrada de material deben tener una válvula de entrada, una válvula de alimentación y una bomba de alimentación.
- Las tuberías de entrada tienen instalado un sensor de flujo.
- La conexión de las bombas de alimentación debe estar bloqueada cuando el medidor de nivel de flujo indica "recipiente lleno".
- La conexión de las bombas de alimentación debe estar bloqueada cuando la válvula de salida está abierta.
- Las válvulas de entrada y de alimentación no se pueden abrir antes de que haya transcurrido 1 segundo tras la activación de la bomba de alimentación.
- Las válvulas se deben cerrar inmediatamente tras parar las bombas de alimentación (señal del sensor de flujo) para impedir que el material salga de la bomba.
- La activación de las bombas de alimentación es temporizada, es decir, el sensor debe señalar la existencia del flujo dentro de los 7 segundos subsiguientes a la activación.
- Las bombas de alimentación se han de desconectar lo más rápido posible en el caso de que los sensores de flujo no señalicen ningún flujo durante la marcha de las bombas.
- La cantidad de arranques de las bombas de alimentación debe ser contada (define el intervalo de mantenimiento).

### *Area Recipiente de mezcla:*

- La conexión del motor del agitador debe estar enclavada cuando el medidor de nivel de llenado señala "recipiente bajo el mínimo" o está abierta la válvula de salida.
- El motor del agitador emite una señal de respuesta (señalización en respuesta) tras alcanzar el número de revoluciones nominal. Si esta señal no se emite dentro de los 10 segundos subsiguientes al arranque del motor, entonces se ha de desconectar dicho motor.
- La cantidad de arranques del motor del agitador debe contarse (intervalo de mantenimiento).
- En el recipiente de mezcla se han de instalar tres sensores:
  - recipiente lleno: Contacto normalmente cerrado. Si se alcanza el nivel máximo de llenado, se abre el contacto.
  - nivel de llenado en el recipiente sobre el mínimo: Contacto normalmente abierto. Si se alcanza el nivel mínimo de llenado, se cierra el contacto..
  - recipiente no vacío: Contacto normalmente abierto. Si el recipiente no está vacío, el contacto está cerrado.

### *Area Salida:*

- La salida debe controlarse a través de una válvula de solenoide.
- La válvula de solenoide es controlada por el operador, pero, en cualquier caso siempre se cierra, lo más tardar, al aparecer la señal "recipiente vacío".
- La apertura de la válvula de salida está enclavada cuando
  - el motor del agitador está en marcha
  - el recipiente está vacío

## Panel de manejo

Para que el operador pueda arrancar, parar y observar el proceso, se ha de prever un panel de manejo. El panel de manejo contiene:

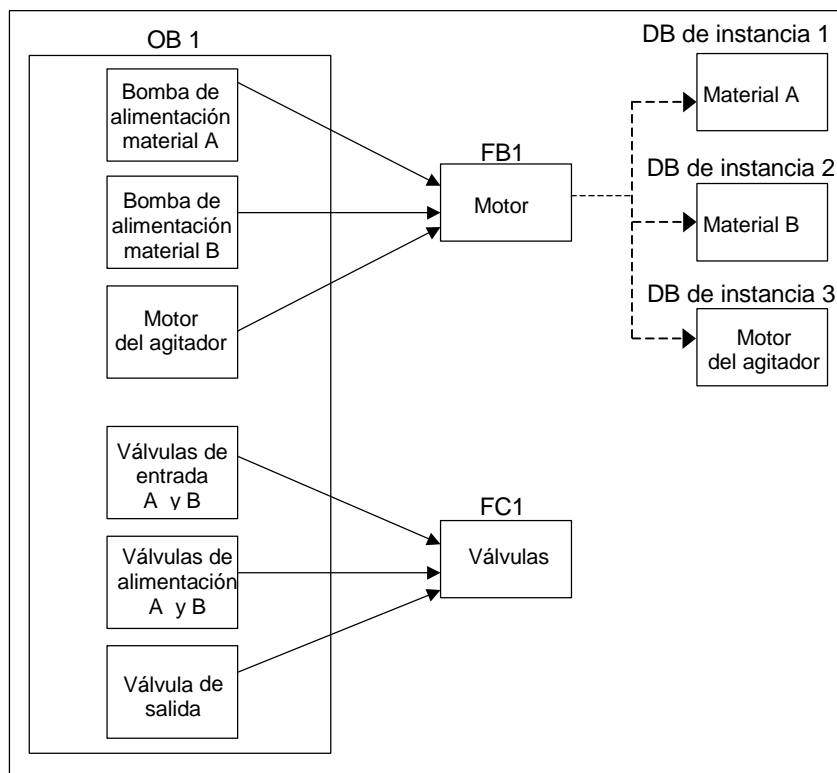
- pulsadores para controlar las operaciones principales Con el pulsador "Desactivar lámpara de señalización" se apagan las lámparas de señalización de mantenimiento del motor afectado y se pone a 0 el contador que controla los intervalos de mantenimiento.
- lámparas de señalización para leer el estado operativo
- el pulsador de PARO DE EMERGENCIA

### A.4.5.2 Definir bloques lógicos

La estructura del programa se define subdividiendo el programa de usuario en diferentes bloques y jerarquizando las llamadas de bloques.

#### Jerarquía de las llamadas de bloques

La figura siguiente representa la jerarquía de los bloques que se pueden llamar en el programa estructurado.



- OB1: Representa el interface con el sistema operativo de la CPU y contiene el programa principal. En el OB 1 se llaman los bloques FB 1 y FC 1 y se transfieren los parámetros específicos necesarios para controlar el proceso.
- FB 1: Un sólo bloque de función puede controlar la bomba de alimentación para el material A, la bomba de alimentación para el material B y el motor del agitado, puesto que las exigencias (conectar, desconectar, contar las utilidades, etc.) son idénticas.

- DBs de instancia 1-3: Los parámetros actuales y los datos estáticos para el control del material A, del material B y del motor del agitador son diferentes, por lo que se depositan en tres DBs de instancia asociados al FB 1.
- FC 1: las válvulas de entrada y de alimentación para los materiales A y B y para la válvula de salida utilizan también un bloque lógico común. Como sólo se deben programar las funciones "Abrir" y "Cerrar", basta con utilizar una sola FC.

### A.4.5.3 Asignar nombres simbólicos

#### Definir nombres simbólicos

En el programa ejemplificado se utilizan símbolos que se deben definir con STEP 7 Lite en la tabla de símbolos. Las tablas siguientes muestran los nombres simbólicos y las direcciones absolutas de los elementos utilizados en el programa.

| <b>Direcciones simbólicas de la bomba de alimentación, del motor, del agitador y de las válvulas de entrada</b> |                  |                      |  |
|---|------------------|----------------------|--|
| <b>Nombre simbólico</b>   | <b>Dirección</b> | <b>Tipo de datos</b> | <b>Descripción</b>   |
| Feed_pump_A_start   | E 0.0            | BOOL                 | Pulsador de arranque de la bomba de alimentación del material A      |
| Feed_pump_A_stop  | E 0.1            | BOOL                 | Pulsador de parada de la bomba de alimentación del material A        |
| Flow_A  | E 0.2            | BOOL                 | Material A fluye   |
| Inlet_valve_A   | A 4.0            | BOOL                 | Activación de la válvula de entrada para material A                  |
| Feed_valve_A  | A 4.1            | BOOL                 | Activación de la bomba de alimentación para material A               |
| Feed_pump_A_on  | A 4.2            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Bomba alimentación material A en marcha"    |
| Feed_pump_A_off   | A 4.3            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Bomba alimentación material A no en marcha" |
| Feed_pump_A   | A 4.4            | BOOL                 | Activación de la bomba de alimentación para material A               |
| Feed_pump_A_fault   | A 4.5            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Error de la bomba de alimentación A"        |
| Feed_pump_A_maint   | A 4.6            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Mantenimiento bomba aliment. A"             |
| Feed_pump_B_start   | E 0.3            | BOOL                 | Pulsador de arranque de la bomba de alimentación del material B      |
| Feed_pump_B_stop  | E 0.4            | BOOL                 | Pulsador de parada de la bomba de alimentación del material B        |
| Flow_B  | E 0.5            | BOOL                 | Material B fluye   |
| Inlet_valve_B   | A 5.0            | BOOL                 | Activación de la válvula de entrada para material B                  |
| Feed_valve_B  | A 5.1            | BOOL                 | Activación de la bomba de alimentación para material B               |
| Feed_pump_B_on  | A 5.2            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Bomba alimentación material B en marcha"    |
| Feed_pump_B_off   | A 5.3            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Bomba alimentación material B no en marcha" |
| Feed_pump_B   | A 5.4            | BOOL                 | Activación de la bomba de alimentación para material B               |
| Feed_pump_B_fault   | A 5.5            | BOOL                 | Lámpara de señalización "Error de la bomba de alimentación B"        |

| Direcciones simbólicas de la bomba de alimentación, del motor, del agitador y de las válvulas de entrada |           |               |  |
|--|-----------|---------------|--|
| Nombre simbólico   | Dirección | Tipo de datos | Descripción  |
| Feed_pump_B_maint  | A 5.6     | BOOL          | Lámpara de señalización "Mantenimiento bomba aliment. B" |
| Agitator_running   | E 1.0     | BOOL          | Señal de respuesta del motor del agitador                |
| Agitator_start   | E 1.1     | BOOL          | Pulsador de arranque del agitador                        |
| Agitator_stop  | E 1.2     | BOOL          | Pulsador de parada del agitador                          |
| Agitator   | A 8.0     | BOOL          | Activación del agitador                                  |
| Agitator_on  | A 8.1     | BOOL          | Lámpara de señalización "Agitador ON"                    |
| Agitator_off   | A 8.2     | BOOL          | Lámpara de señalización "Agitador OFF"                   |
| Agitator_fault   | A 8.3     | BOOL          | Lámpara de señalización "Fallo del motor del agitador"   |
| Agitator_maint   | A 8.4     | BOOL          | Lámpara de señalización "Mantenimiento del agitador"     |

| Direcciones simbólicas de sensores e indicador de nivel del recipiente |           |               |  |
|--|-----------|---------------|--|
| Nombre simbólico   | Dirección | Tipo de datos | Descripción  |
| Tank_below_max   | E 1.3     | BOOL          | Sensor "Recipiente de mezcla no está lleno"                |
| Tank_above_min   | E 1.4     | BOOL          | Sensor "Recipiente de mezcla sobre el mínimo"              |
| Tank_not_empty   | E 1.5     | BOOL          | Sensor "Recipiente de mezcla no está vacío"                |
| Tank_max_disp  | A 9.0     | BOOL          | Lámpara de señalización "Recipiente de mezcla lleno"       |
| Tank_min_disp  | A 9.1     | BOOL          | Lámpara de señalización "Recipiente de mezcla bajo mínimo" |
| Tank_empty_disp  | A 9.2     | BOOL          | Lámpara de señalización "Recipiente de mezcla vacío"       |

| Direcciones simbólicas de la válvula de salida |           |               |  |
|--|-----------|---------------|--|
| Nombre simbólico                               | Dirección | Tipo de datos | Descripción  |
| Drain_open                                     | E 0.6     | BOOL          | Pulsador para abrir la válvula de salida             |
| Drain_closed                                   | E 0.7     | BOOL          | Pulsador para cerrar la válvula de salida            |
| Drain  | A 9.5     | BOOL          | Activación de la válvula de salida                   |
| Drain_open_disp                                | A 9.6     | BOOL          | Lámpara de visualización "Válvula de salida abierta" |
| Drain_closed_disp                              | A 9.7     | BOOL          | Lámpara de visualización "Válvula de salida cerrada" |

| Direcciones simbólicas de los demás elementos del programa |           |               |  |
|--|-----------|---------------|--|
| Nombre simbólico   | Dirección | Tipo de datos | Descripción  |
| EMER_STOP_off  | E 1.6     | BOOL          | Pulsador de PARO DE EMERGENCIA   |
| Reset_maint  | E 1.7     | BOOL          | Tecla de reset de las lámparas de señalización de mantenimiento de todos los motores |
| Motor_block  | FB 1      | FB 1          | FB para controlar las bombas y el motor  |
| Valve_block  | FC 1      | FC 1          | FC para controlar las válvulas   |
| DB_feed_pump_A   | DB 1      | FB 1          | DB de instancia para controlar la bomba de alimentación A                            |
| DB_feed_pump_B   | DB 2      | FB 1          | DB de instancia para controlar la bomba de alimentación B                            |
| DB_agitator  | DB 3      | FB 1          | DB de instancia para controlar el motor del agitador                                 |

#### A.4.5.4 Crear el FB para el motor

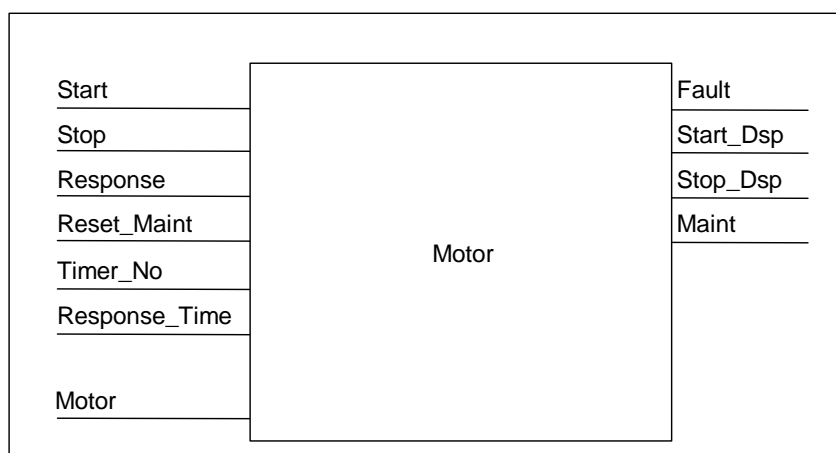
##### Lógica requerida en el FB

El FB para el motor contiene las siguientes funciones lógicas:

- Existe una entrada para arranque y una para parada.
- Una serie de enclavamientos permite el servicio de los equipos (bombas y motor de agitador). El estado de los enclavamientos se memoriza en los datos locales temporales (pila L) del OB 1 (p.ej., "Habilitación\_motor") y se combinan lógicamente con las entradas de arranque y de parada al ejecutarse el FB para el motor.
- La respuesta de los equipos debe recibirse dentro de un determinado tiempo. En caso contrario se supone que se ha presentado un error. En tal caso, el FB detiene el motor.
- El temporizador y el intervalo para el ciclo de respuesta o de fallo deben ser definidos.
- Tras oprimir el pulsador de arranque (Marcha) y concederse la habilitación, se activa el equipo y continúa operando hasta que se oprima el pulsador de parada (Paro).
- Conectado el equipo, el temporizador comienza a correr. Si la señal de respuesta del aparato no se recibe antes de transcurrir el temporizador, entonces se detiene la marcha del equipo.

##### Determinar las entradas y las salidas

La figura siguiente muestra las entradas y las salidas del FB general para el motor.



## Definir los parámetros para el FB

Si se desea crear un FB apto para todos los motores (para controlar ambas bombas y el motor), se han de definir nombres de parámetros generales para las entradas y las salidas.

El FB para el motor del proceso ejemplificado tiene los siguientes requerimientos:

- Necesita señales del panel de operador para parar o arrancar el motor y las bombas.
- Necesita una señal de respuesta del motor y de las bombas de que el motor está en marcha.
- Tiene que calcular el tiempo transcurrido entre la transmisión de la señal de marcha del motor y la recepción de la señal de respuesta. Si la señal de respuesta no se recibe durante un tiempo determinado, se debe desconectar el motor.
- Debe conectar o desconectar las lámparas de señalización correspondientes en el panel de operador.
- Transmite una señal para controlar el motor.

Estos requerimientos se pueden definir como entradas y salidas del FB. La tabla siguiente muestra los parámetros del FB para el motor del proceso de ejemplo.

| Nombre del parámetro | Entrada | Salida | Entrada/salida |
|----------------------|---------|--------|----------------|
| Start                | n       |        |                |
| Stop                 | n       |        |                |
| Response             | n       |        |                |
| Reset_Maint          | n       |        |                |
| Timer_No             | n       |        |                |
| Response_Time        | n       |        |                |
| Fault                |         | n      |                |
| Start_Dsp            |         | n      |                |
| Stop_Dsp             |         | n      |                |
| Maint                |         | n      |                |
| Motor                |         |        | n              |

## Declaración de variables del FB para el motor

Es preciso declarar los parámetros de entrada, de salida y de entrada/salida del FB para el motor.

| Dirección | Declaración | Designación   | Tipo   | Valor inicial |
|-----------|-------------|---------------|--------|---------------|
| 0.0       | in          | Arranque      | BOOL   | FALSE         |
| 0.1       | in          | Stop          | BOOL   | FALSE         |
| 0.2       | in          | Response      | BOOL   | FALSE         |
| 0.3       | in          | Reset_Maint   | BOOL   | FALSE         |
| 2.0       | in          | Time_No       | TIMER  |               |
| 4.0       | in          | Response_Time | S5TIME | S5T#0MS       |
| 6.0       | out         | Fault         | BOOL   | FALSE         |
| 6.1       | out         | Start_Dsp     | BOOL   | FALSE         |
| 6.2       | out         | Stop_Dsp      | BOOL   | FALSE         |

| Dirección | Declaración | Designación | Tipo | Valor inicial |
|-----------|-------------|-------------|------|---------------|
| 6.3       | out         | Maint       | BOOL | FALSE         |
| 8.0       | in_out      | Motor       | BOOL | FALSE         |
| 10.0      | stat        | Time_bin    | WORD | W#16#0        |
| 12.0      | stat        | Time_BCD    | WORD | W#16#0        |
| 14.0      | stat        | Starts      | INT  | 0             |
| 16.0      | stat        | Start_Edge  | BOOL | FALSE         |

En los FBs, las variables de entradas, salidas, entrada/salida y variables estáticas se memorizan en el DB de instancia indicado en la instrucción de llamada. Las variables temporales se memorizan en la pila LSTACK.

### Programar el FB para el motor

En STEP 7 Lite, cada bloque que es llamado por otro bloque debe ser creado antes del bloque que contiene la llamada. Por lo tanto, en el programa de ejemplo deberá crear el FB para el motor antes que el OB 1.

El área de instrucciones del FB 1 tiene la siguiente estructura en el lenguaje de programación AWL:

#### Segmento 1 Marcha/parada y autorretención

```

U(
O   #Start
O   #Motor
)
UN  #Stop
=   #Motor

```

#### Segmento 2 Vigilancia del arranque

```

U   #Motor
L   #Response_Time
SE  #Timer_No
UN  #Motor
R   #Timer_No
L   #Timer_No
T   #Timer_bin
LC  #Timer_No
T   #Timer_BCD
U   #Timer_No
UN  #Response
S   #Fault
R   #Motor

```

#### Segmento 3 Lámpara Marcha y Reset Error

```

U   #Response
=   #Start_Dsp
R   #Fault

```

#### Segmento 4 Lámpara Parada

```

UN  #Response
=   #Stop_Dsp

```



**Segmento 5 Contaje de los arranques**

```

U      #Motor
FP     #Start_Edge
SPBN   lab1
L      #Starts
+      1
T      #Starts

lab1: NOP    0

```

**Segmento 6 Lámpara de señalización de mantenimiento**

```

L      #Starts
L      50
>=I
=      #Maint

```

**Segmento 7 Reset del contador del número de arranques**

```

U      #Reset_Maint
U      #Maint
SPBN   END
L      0
T      #Starts

END: NOP    0

```

**Crear los bloques de datos de instancia**

Para crear los tres bloques de datos, seleccione el comando de menú **Insertar > Bloque**. Haga clic en la opción "Bloque de datos", escriba el número de bloque correspondiente y seleccione en la lista desplegable el bloque de función FB 1. Así, los bloques de datos quedarán asociados fijamente al FB 1 en calidad de DBs de instancia.

#### A.4.5.5 Crear la FC para las válvulas

##### Lógica requerida en la FC

La FC para las válvulas de entrada, alimentación y de salida contiene las siguientes funciones lógicas:

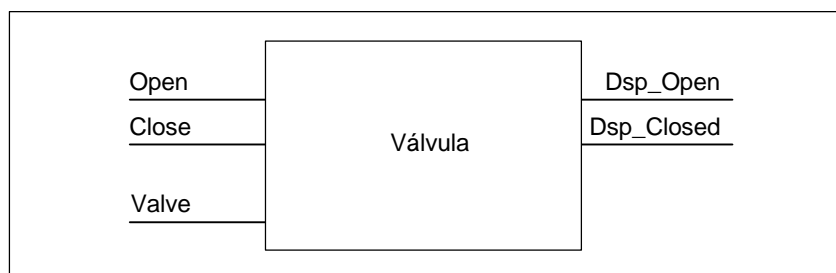
- Existe una entrada para abrir y una para cerrar las válvulas.
- Una serie de enclavamientos permiten la apertura de las válvulas. El estado de los enclavamientos se memoriza en los datos locales temporales (pila LSTACK) del OB 1 (p.ej., "Habilitación\_válvula") y se combinan luego con las entradas para abrir y cerrar al ejecutarse la FC para las válvulas.

La tabla siguiente muestra los parámetros que deben transferirse a la FC.

| Parámetros para las válvulas | Entrada | Salida | Entrada/salida |
|------------------------------|---------|--------|----------------|
| Open                         | ✓       |        |                |
| Close                        | ✓       |        |                |
| Dsp_Open                     |         | ✓      |                |
| Dsp_Closed                   |         | ✓      |                |
| Valve                        |         |        | ✓              |

##### Determinar las entradas y las salidas

La figura siguiente muestra las entradas y las salidas de la FC general para las válvulas. Los aparatos que llaman el FB para el motor transfieren los parámetros de entrada. La FC para las válvulas devuelve los parámetros de salida.



## Declaración de variables de la FC para las válvulas

Al igual que en el FB para el motor, en la FC para las válvulas se deben declarar los parámetros de entrada, salida y entrada/salida (v. siguiente tabla de declaración de variables).

| Dirección | Declaración | Designación | Tipo | Valor inicial |
|-----------|-------------|-------------|------|---------------|
| 0.0       | in          | Open        | BOOL | FALSE         |
| 0.1       | in          | Close       | BOOL | FALSE         |
| 2.0       | out         | Dsp_Open    | BOOL | FALSE         |
| 2.1       | out         | Dsp_Closed  | BOOL | FALSE         |
| 4.0       | in_out      | Valve       | BOOL | FALSE         |

En las FC, las variables temporales se memorizan en la pila L. Las variables de entrada, salida y de entrada/salida se memorizan como punteros en el bloque lógico que ha llamado la FC. Para estas variables se utiliza un área de memoria adicional en la pila L (tras las variables temporales).

## Programar la FC para las válvulas

También la función FC 1 para las válvulas debe ser creada antes del OB 1, ya que los bloques llamados deben ser creados antes de los invocantes.

El área de instrucciones de la FC 1 en el lenguaje de programación AWL tiene la estructura siguiente:

### Segmento 1 Abrir/cerrar y autorretención

```

U(
O   #Open
O   #Valve
)
UN  #Close
=   #Valve

```

### Segmento 2 Señalización "válvula abierta"

```

U   #Valve
=   #Dsp_Open

```

### Segmento 3 Señalización "válvula cerrada"

```

UN  #Valve
=   #Dsp_Closed

```

#### A.4.5.6 Crear el OB 1

El OB 1 determina la estructura del programa de ejemplo. Además, el OB 1 contiene los parámetros que se transfieren a las diferentes funciones, tales como:

- Los segmentos AWL para las bombas de alimentación y el motor suministran al FB para el motor los parámetros de entrada para arrancar ("Marcha"), parar ("Paro") y para la señalización en respuesta ("Respuesta"), así como para el reset del indicador de mantenimiento (Reset\_mant). El FB para el motor se ejecuta en cada ciclo del PLC.
- Cuando se ejecuta el FB para el motor, las entradas "Timer\_No" y "Response\_Time" determinan qué temporizador se utilizará y el intervalo de tiempo en el que se debe recibir una respuesta.
- Las FC para las válvulas son ejecutadas automáticamente en cada ciclo de programa del PLC.

El programa utiliza el FB para el motor con diferentes DBs de instancia para cumplir las tareas de control de las bombas de alimentación y del motor del agitador.

#### Declarar variables para el OB 1

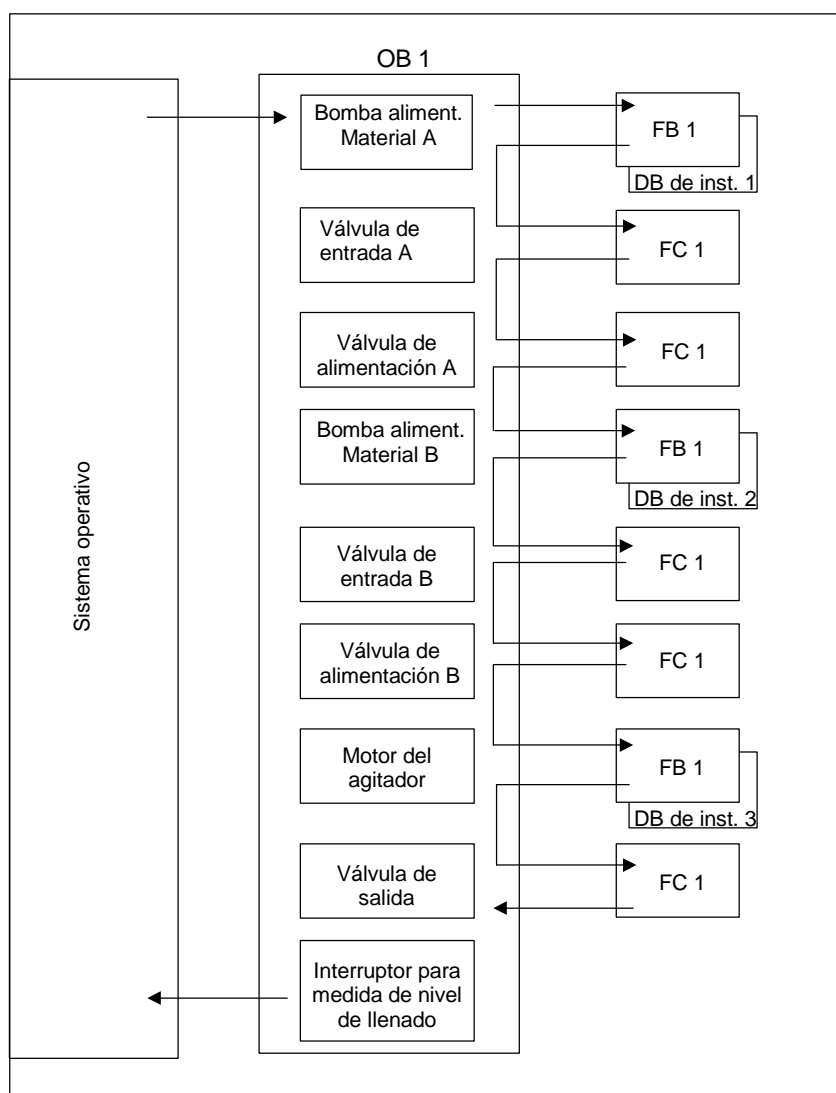
A continuación se muestra la tabla de declaración de variables del OB 1. Los primeros 20 bytes contienen la información de arranque del OB 1 y no se pueden modificar.

| Dirección | Declaración | Designación           | Tipo          |
|-----------|-------------|-----------------------|---------------|
| 0.0       | temp        | OB1_EV_CLASS          | BYTE          |
| 1.0       | temp        | OB1_SCAN1             | BYTE          |
| 2.0       | temp        | OB1_PRIORITY          | BYTE          |
| 3.0       | temp        | OB1_OB_NUMBR          | BYTE          |
| 4.0       | temp        | OB1_RESERVED_1        | BYTE          |
| 5.0       | temp        | OB1_RESERVED_2        | BYTE          |
| 6.0       | temp        | OB1_PREV_CYCLE        | INT           |
| 8.0       | temp        | OB1_MIN_CYCLE         | INT           |
| 10.0      | temp        | OB1_MAX_CYCLE         | INT           |
| 12.0      | temp        | OB1_DATE_TIME         | DATE_AND_TIME |
| 20.0      | temp        | Enable_Motor          | BOOL          |
| 20.1      | temp        | Enable_Valve          | BOOL          |
| 20.2      | temp        | Start_Fulfilled       | BOOL          |
| 20.3      | temp        | Stop_Fulfilled        | BOOL          |
| 20.4      | temp        | Inlet_Valve_A_Open    | BOOL          |
| 20.5      | temp        | Inlet_Valve_A_Closed  | BOOL          |
| 20.6      | temp        | Feed_Valve_A_Open     | BOOL          |
| 20.7      | temp        | Feed_Valve_A_Closed   | BOOL          |
| 21.0      | temp        | Inlet_Valve_B_Open    | BOOL          |
| 21.1      | temp        | Inlet_Valve_B_Closed  | BOOL          |
| 21.2      | temp        | Feed_Valve_B_Open     | BOOL          |
| 21.3      | temp        | Feed_Valve_B_Closed   | BOOL          |
| 21.4      | temp        | Open_Drain            | BOOL          |
| 21.5      | temp        | Close_Drain           | BOOL          |
| 21.6      | temp        | Close_Valve_Fulfilled | BOOL          |

## Crear el programa para el OB 1

En STEP 7 Lite, cada bloque que es llamado por otro bloque debe ser creado antes que el bloque que contiene la llamada. Por lo tanto, en el programa de ejemplo, tanto el FB para el motor como la FC para las válvulas se deben crear antes que el programa contenido en el OB 1.

Los bloques FB 1 y FC 1 se llaman varias veces en el OB 1 (el FB 1 con diversos DBs de instancia):



El área de instrucciones del OB 1 en el lenguaje de programación AWL tiene la estructura siguiente:

#### **Segmento 1 Enclavamientos para bomba de alimentación A**

```

U      "EMER_STOP_off"
U      "Tank_below_max"
UN     "Drain"
=      #Enable_Motor

```

#### **Segmento 2 Llamada FB de motor para material A**

```

U      "Feed_pump_A_start"
U      #Enable_Motor
=      #Start_Fulfilled
U(
O      "Feed_pump_A_stop"
ON     #Enable_Motor
)
=      #Stop_Fulfilled
CALL  "Motor_block", "DB_feed_pump_A"
      Start   := #Start_Fulfilled
      Stop    := #Stop_Fulfilled
      Response := "Flow_A"
      Reset_Maint := "Reset_maint"
      Timer_No  := T12
      Reponse_Time:=S5T#7S
      Fault    := "Feed_pump_A_fault"
      Start_Dsp := "Feed_pump_A_on"
      Stop_Dsp  := "Feed_pump_A_off"
      Maint    := "Feed_pump_A_maint"
      Motor    := "Feed_pump_A"

```

#### **Segmento 3 Retardo de la habilitación de válvula material A**

```

U      "Feed_pump_A"
L      S5T#1S
SE     T      13
UN     "Feed_pump_A"
R      T      13
U      T      13
=      #Enable_Valve

```

#### **Segmento 4 Control de válvula de entrada para material A**

```

UN     "Flow_A"
UN     "Feed_pump_A"
=      #Close_Valve_Fulfilled
CALL  "Valve_block"
      Open   := #Enable_Valve
      Close  := #Close_Valve_Fulfilled
      Dsp_Open := #Inlet_Valve_A_Open
      Dsp_Closed:=#Inlet_Valve_A_Closed
      Valve  := "Inlet_Valve_A"

```

**Segmento 5 Control de válvula de alimentación para material A**

```

UN    "Flow_A"
UN    "Feed_pump_A"
=      #Close_Valve_Fulfilled
CALL  "Valve_block"
      Open   :=#Enable_Valve
      Close  :=#Close_Valve_Fulfilled
      Dsp_Open   :=#Feed_Valve_A_Open
      Dsp_Closed:=#Feed_Valve_A_Closed
      Valve   :="Feed_Valve_A"

```

**Segmento 6 Enclavamientos para bomba de alimentación B**

```

U      "EMER_STOP_off"
U      "Tank_below_max"
UN     "Drain"
=      #Enable_Motor

```

**Segmento 7 Llamada FB de motor para material B**

```

U      "Feed_pump_B_start"
U      #Enable_Motor
=      #Start_Fulfilled
U(
O      "Feed_pump_B_stop"
ON     #Enable_Motor
)
=      #Stop_Fulfilled
CALL  "Motor_block", "DB_feed_pump_B"
      Start   :=#Start_Fulfilled
      Stop    :=#Stop_Fulfilled
      Response :="Flow_B"
      Reset_Maint :="Reset_maint"
      Timer_No  :=T14
      Reponse_Time:=S5T#7S
      Fault    :="Feed_pump_B_fault"
      Start_Dsp :="Feed_pump_B_on"
      Stop_Dsp  :="Feed_pump_B_off"
      Maint    :="Feed_pump_B_maint"
      Motor    :="Feed_pump_B"

```

**Segmento 8 Retardo de la habilitación de válvula material B**

```

U      "Feed_pump_B"
L      S5T#1S
SE     T      15
UN     "Feed_pump_B"
R      T      15
U      T      15
=      #Enable_Valve

```

**Segmento 9 Control de válvula de entrada para material B**

```

UN    "Flow_B"
UN    "Feed_pump_B"
=      #Close_Valve_Fulfilled
CALL  "Valve_block"
      Open   :=#Enable_Valve
      Close  :=#Close_Valve_Fulfilled
      Dsp_Open   :=#Inlet_Valve_B_Open
      Dsp_Closed:=#Inlet_Valve_B_Closed
      Valve    :="Inlet_Valve_B"

```

**Segmento 10 Control de válvula de alimentación para material B**

```

UN    "Flow_B"
UN    "Feed_pump_B"
=      #Close_Valve_Fulfilled
CALL  "Valve_block"
      Open   :=#Enable_Valve
      Close  :=#Close_Valve_Fulfilled
      Dsp_Open   :=#Feed_Valve_B_Open
      Dsp_Closed:=#Feed_Valve_B_Closed
      Valve    :="Feed_Valve_B"

```

**Segmento 11 Enclavamientos para agitador**

```

U      "EMER_STOP_off"
U      "Tank_above_min"
UN     "Drain"
=      #Enable_Motor

```

**Segmento 12 Llamada FB de motor para agitador**

```

U      "Agitator_start"
U      #Enable_Motor
=      #Start_Fulfilled
U(
O      "Agitator_stop"
ON     #Enable_Motor
)
=      #Stop_Fulfilled
CALL  "Motor_block", "DB_agitator"
      Start   :=#Start_Fulfilled
      Stop    :=#Stop_Fulfilled
      Response :="Agitator_running"
      Reset_Maint :="Reset_maint"
      Timer_No  :=T16
      Reponse_Time:=S5T#10S
      Fault    :="Agitator_fault"
      Start_Dsp :="Agitator_on"
      Stop_Dsp  :="Agitator_off"
      Maint    :="Agitator_maint"
      Motor    :="Agitator"

```



**Segmento 13 Enclavamientos para válvula de salida**

```
U      "EMER_STOP_off"
U      "Tank_not_empty"
UN     "Agitator"
=      "Enable_Valve"
```

**Segmento 14 Control de válvula de salida**

```
U      "Drain_open"
U      #Enable_Valve
=      #Open_Drain
U(
O      "Drain_closed"
ON     #Enable_Valve
)
=      #Close_Drain
CALL   "Valve_block"
      Open   := #Open_Drain
      Close  := #Close_Drain
      Dsp_Open   := "Drain_open_disp"
      Dsp_Closed := "Drain_closed_disp"
      Valve     := "Drain"
```

**Segmento 15 Indicación del nivel de llenado de recipiente**

```
UN     "Tank_below_max"
=      "Tank_max_disp"
UN     "Tank_above_min"
=      "Tank_min_disp"
UN     "Tank_not_empty"
=      "Tank_empty_disp"
```

### A.4.6 Ejemplo de aplicación de las alarmas horarias

Estructura de las alarmas horarias en el programa de usuario

FC 12

OB 10

OB 1 y OB 80

#### A.4.6.1 Estructura del programa de usuario "Alarmas horarias"

##### Tarea

La salida A 4.0 debe estar activada en el período comprendido entre el lunes, 5.00 horas y el viernes, 20.00 horas. En el período comprendido entre el viernes, 20.00 horas y el lunes, 5.00 horas, la salida A 4.0 debe estar desactivada.

##### Aplicación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra las tareas parciales de los bloques utilizados.

| Bloque | Tarea parcial   |
|--------|---|
| OB 1   | Llamada de la función FC 12   |
| FC 12  | Dependiendo del estado de la salida A 4.0, del estado de la alarma horaria y de las entradas E 0.0 y E 0.1 <ul style="list-style-type: none"><li>• Predeterminar hora de arranque</li><li>• Activar la alarma horaria</li><li>• Disparar la alarma horaria</li><li>• CAN_TINT</li></ul> |
| OB 10  | Dependiendo del día actual de la semana <ul style="list-style-type: none"><li>• Predeterminar la hora de arranque</li><li>• Activar o desactivar la salida A 4.0</li><li>• Activar la siguiente alarma horaria</li><li>• Disparar la alarma horaria</li></ul>                           |
| OB 80  | Activar la salida A 4.1<br>Almacenar en el área de marcas la información de evento de arranque del OB 80  |

## Operandos utilizados

La tabla siguiente muestra los operandos globales utilizados. Las variables temporales de los bloques se declaran en el área de declaración del bloque en cuestión.

| Operando            | Significado   |
|---------------------|---|
| E0.0                | Entrada de habilitación de "Activar alarma horaria" y "Disparar alarma horaria" |
| E0.1                | Entrada para cancelar una alarma horaria  |
| A 4.0               | Salida activada/desactivada por el OB de alarma horaria (OB 10)                 |
| A 4.1               | Salida activada al ocurrir un error de tiempo (OB 80)                           |
| MW 16               | ESTADO (STATUS) de la alarma horaria (SFC 31 "QRY_TINT")                        |
| MB 100 hasta MB 107 | Memoria para la información de evento de arranque del OB 10 (sólo hora)         |
| MB 110 hasta MB 129 | Memoria para la información de evento de arranque del OB 80 (error de tiempo)   |
| MW 200              | RET_VAL de la SFC 28 "SET_TINT"   |
| MB 202              | Memoria intermedia del resultado binario (bit de estado RB) para SFCs           |
| MW 204              | RET_VAL de la SFC 30 "ACT_TINT"   |
| MW 208              | RET_VAL de la SFC 31 "QRY_TINT"   |

## SFCs y FCs utilizadas

En el programa de ejemplo se utilizan las siguientes funciones y funciones de sistema:

- SFC 28 "SET\_TINT" : Ajustar la alarma horaria
- SFC 29 "CAN\_TINT" : Cancelar la alarma horaria
- SFC 30 "ACT\_TINT" : Disparar la alarma horaria
- SFC 31 "QRY\_TINT" : Consultar la alarma horaria
- FC 3 "D\_TOD\_DT" : Reunir DATE y TIME\_OF\_DAY para formar DT

### A.4.6.2 FC 12

#### Area de declaración

En el área de declaración de la FC 12 se declaran las siguientes variables temporales del bloque:

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario                             |
|-----------------------|---------------|-------------|--|
| IN_HORA               | TIME_OF_DAY   | temp        | Tiempo de arranque predeterminado      |
| IN_FECHA              | DATE          | temp        | Fecha de arranque predeterminada       |
| OUT_HORA_FECHA        | DATE_AND_TIME | temp        | Cambio fecha/hora de arranque          |
| OK_MARCA              | BOOL          | temp        | Activar habilitación de alarma horaria |

#### Area de instrucciones en AWL

Introduzca el siguiente programa de ejemplo AWL en el área de instrucciones de la FC 12:

| AWL (FC 12)   | Explicación  |
|---|--|
| <b>Segmento 1:</b><br>CALL SFC 31<br>NUM OB := 10<br>RET_VAL:= MW 208<br>STATUS := MW 16  | //SFC QRY_TINT<br>//Consultar ESTADO (STATUS) de alarmas<br>//horarias.  |
| <b>Segmento 2:</b><br>UN A 4.0<br>SPB lun<br>L D#1995-1-27<br>T #IN_FECHA<br>L TOD#20:0:0.0<br>T #IN_HORA<br>SPA wnd1<br>mont: L D#1995-1-23<br>T #IN_FECHA<br>L TOD#5:0:0.0<br>T #IN_HORA<br>wnd1: NOP 0 | //Predeterminar el momento de arranque<br>//dependiendo de A 4.0 (en la variable<br>//#IN_DATUM y #IN_UHRZEIT)<br>//La fecha de arranque es un viernes.<br><br>//La fecha de arranque es un lunes. |

| AWL (FC 12)   | Explicación   |
|---|---|
| <p>Segmento 3:</p> <p>CALL FC 3</p> <p>IN1 := #IN_FECHA</p> <p>IN2 := #IN_HORA</p> <p>RET_VAL := #OUT_HORA_FECHA</p> <p>Segmento 4:</p> <p>U E 0.0</p> <p>UN M 17.2</p> <p>U M 17.4</p> <p>= #OK_MARCA</p> <p>Segmento 5:</p> <p>U #OK_MARCA</p> <p>SPBNB m001</p> <p>CALL SFC 28</p> <p>NUM OB := 10</p> <p>SDT := #OUT_HORA_FECHA</p> <p>PERIOD := W#16#1201</p> <p>RET_VAL := MW 200</p> <p>m001 U RB</p> <p>= M 202.3</p> <p>Segmento 6:</p> <p>U #OK_MARCA</p> <p>SPBNB m002</p> <p>CALL SFC 30</p> <p>NUM OB := 10</p> <p>RET_VAL := MW 204</p> <p>m002 U RB</p> <p>= M 202.4</p> <p>Segmento 7:</p> <p>U E 0.1</p> <p>SPBNB m003</p> <p>CALL SFC 29</p> <p>NUM OB := 10</p> <p>RET_VAL := MW 210</p> <p>m003 U RB</p> <p>= M 202.5</p> | <p>//Cambiar formato de DATE y TIME_OF_DAY a</p> <p>//DATE_AND_TIME (ajustar para alarma</p> <p>//horaria)</p> <p>//¿Cumplidos todos los requisitos para</p> <p>//ajustar la alarma horaria? (entrada</p> <p>//activada para habilitación y alarma</p> <p>//horaria no activa y OB de alarma horaria</p> <p>//cargado)</p> <p>//En caso afirmativo, ajustar la alarma</p> <p>//horaria ...</p> <p>//...y activar la alarma horaria.</p> <p>//Cancelar la alarma horaria si está</p> <p>//activada la entrada para cancelar</p> <p>//alarmas horarias.</p> |

### A.4.6.3 OB 10

#### Area de declaración

A diferencia del área de declaración predeterminada para el OB 10, se declaran las siguientes variables temporales del bloque:

- Estructura para toda la información de evento de arranque (STARTINFO)
- Dentro de la estructura STARTINFO, una estructura para la hora (T\_STMP)
- Otras variables temporales del bloque WTAG, IN\_DATUM, IN\_UHRZEIT y OUT\_UHRZEIT\_DATUM

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario  |
|-----------------------|---------------|-------------|---|
| STARTINFO             | STRUCT        | temp        | Toda la información de evento de arranque del OB 10 declarada como estructura |
| E_ID                  | WORD          | temp        | ID del evento:  |
| PRIORIDAD             | BYTE          | temp        | Prioridad   |
| NUM_OB                | BYTE          | temp        | Nº de OB  |
| RESERVED_1            | BYTE          | temp        | Reservado   |
| RESERVED_2            | BYTE          | temp        | Reservado   |
| PERIOD                | WORD          | temp        | Periodicidad de la alarma horaria   |
| RESERVED_3            | DWORD         | temp        | Reservado   |
| T_STMP                | STRUCT        | temp        | Estructura para las indicaciones de hora                                      |
| AÑO                   | BYTE          | temp        |   |
| MES                   | BYTE          | temp        |   |
| DIA                   | BYTE          | temp        |   |
| HORA                  | BYTE          | temp        |   |
| MINUTOS               | BYTE          | temp        |   |
| SEGUNDOS              | BYTE          | temp        |   |
| MSEC_DIA              | WORD          | temp        |   |
|                       | END_STRUCT    | temp        |   |
|                       | END_STRUCT    | temp        |   |
| DIA                   | INT           | temp        | Día de la semana  |
| IN_FECHA              | DATE          | temp        | Variable de entrada para FC 3 (conversión del formato de tiempo)              |
| IN_HORA               | TIME_OF_DAY   | temp        | Variable de entrada para FC 3 (conversión del formato de tiempo)              |
| OUT_HORA_FECHA        | DATE_AND_TIME | temp        | Variable de salida para FC 3 y variable de entrada para SFC 28                |

## Area de instrucciones en AWL

Introduzca el siguiente programa de ejemplo AWL en el área de instrucciones del OB 10:

| AWL (OB 10)                      | Explicación                               |
|----------------------------------|---|
| Segmento 1:                      |   |
| L     #STARTINFO.T_STMP.MSEG_DIA | //Seleccionar día de la semana            |
| L     W#16#F                     |   |
| UW                               |   |
| T     #DIA                       | //y memorizar.                            |
| Segmento 2:                      |   |
| L     #DIA                       | //Si el día de la semana no es un lunes,  |
| L     2                          | //predeterminar el lunes, 5.00 horas como |
| <>I                              | //siguiente fecha y hora de arranque y    |
| SPB    lun                       | //desactivar A 4.0.                       |
| Segmento 3:                      |   |
| L     D#1995-1-27                |   |
| T     #IN_FECHA                  | //De otro modo, es decir, si el día de la |
| L     TOD#20:0:0.0               | //semana es un lunes, predeterminar el    |
| T     #IN_HORA                   | //viernes, 20.00 horas como siguiente     |
| SET                              | //fecha y hora de arranque y activar la   |
| =     A 4.0                      | //salida A 4.0.                           |
| SPA    wnd1                      |   |
| mont: L     D#1995-1-23          |   |
| T     #IN_FECHA                  |   |
| L     TOD#5:0:0.0                |   |
| T     #IN_HORA                   |   |
| CLR                              |   |
| =     A 4.0                      |   |
| wnd1: NOP    0                   | //Concluida la predeterminación de la     |
| Segmento 4:                      | //fecha y hora de arranque.               |
| CALL   FC 3                      | //Convertir la fecha y hora de arranque   |
| IN1     := #IN_FECHA             | //predeterminada al formato DATE_AND_TIME |
| IN2     := #IN_HORA              | //(para SFC 28).                          |
| RET_VAL := #OUT_HORA_FECHA       | //Ajustar la alarma horaria.              |
| Segmento 5:                      |   |
| CALL SFC 28                      |   |
| NUM OB   := 10                   |   |
| SDT     := #OUT_HORA_FECHA       |   |
| PERIOD   := W#16#1201            |   |
| RET_VAL := MW 200                |   |
| U     RB                         |   |
| =     M 202.1                    |   |
| Segmento 6:                      |   |
| CALL SFC 30                      | //Activar la alarma horaria.              |
| NUM OB   := 10                   |   |
| RET_VAL := MW 204                |   |
| U     RB                         |   |
| =     M 202.2                    |   |
| Segmento 7:                      |   |
| CALL SFC 20                      | //Transferencia de bloque: Salvar la      |
| SRCBLK := #STARTINFO.T_STMP      | //indicación de hora de la información de |
| RET_VAL := MW 206                | //evento de arranque del OB 10 en el área |
| DSTBLK := P#M 100.0 BYTE 8       | //de marcas comprendida entre MB 100 y    |
|                                  | //MB 107.                                 |

#### A.4.6.4 OB 1 y OB 80

Puesto que la información de evento de arranque del OB 1 (programa cíclico) no se evalúa en el presente ejemplo, aquí sólo se representa la información de evento de arranque del OB 80.

#### Area de instrucciones del OB 1

Introduzca el siguiente programa de ejemplo AWL en el área de instrucciones del OB 1:

| AWL (OB 1) | Explicación                   |
|------------|-------------------------------|
| CALL FC 12 | //Llamada de la función FC 12 |

#### Area de declaración del OB 80

A diferencia del área de declaración predeterminada para el OB 80, se declaran las siguientes variables temporales del bloque:

- Estructura para toda la información de evento de arranque (STARTINFO)
- Dentro de la estructura STARTINFO, una estructura para la hora (T\_STMP)

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario   |
|-----------------------|---------------|-------------|--|
| STARTINFO             | STRUCT        | temp        | Toda la información de evento de arranque del OB 80 declarada como estructura                        |
| E_ID                  | WORD          | temp        | ID del evento  |
| PRIORIDAD             | BYTE          | temp        | Prioridad  |
| NUM_OB                | BYTE          | temp        | Nº de OB   |
| RESERVED_1            | BYTE          | temp        | Reservado  |
| RSERVED_2             | BYTE          | temp        | Reservado  |
| Z1_INFO               | WORD          | temp        | Información adicional sobre el evento que ha causado el error.                                       |
| Z2_INFO               | DWORD         | temp        | Informaciones adicionales sobre el ID del evento, la prioridad y el número de OB del evento de error |
| T_STMP                | STRUCT        | temp        | Estructura para las indicaciones de hora   |
| AÑO                   | BYTE          | temp        |  |
| MES                   | BYTE          | temp        |  |
| DIA                   | BYTE          | temp        |  |
| HORA                  | BYTE          | temp        |  |
| MINUTOS               | BYTE          | temp        |  |
| SEGUNDOS              | BYTE          | temp        |  |
| MSEG_DIA              | WORD          | temp        |  |
|                       | END_STRUCT    | temp        |  |
|                       | END_STRUCT    | temp        |  |



## Area de instrucciones del OB 80

Introduzca el siguiente programa de usuario AWL en el área de instrucciones del OB 80 que es invocado por el sistema operativo al presentarse un error de tiempo:

| AWL (OB 80)                 | Explicación                                |
|-----------------------------|--|
| Segmento 1:                 |  |
| UN A 4.1                    | //Activar salida A 4.1 al ocurrir un error |
| S A 4.1                     | //de tiempo.                               |
| CALL SFC 20                 | //Transferencia de bloque: Salvar toda la  |
| SRCBLK := #STARTINFO        | //información de evento de arranque en el  |
| RET_VAL := MW 210           | //área de marcas comprendida entre         |
| DSTBLK := P#M 110.0 Byte 20 | //MB 110 y MB 129.                         |

### A.4.7 Ejemplo de aplicación de las alarmas de retardo

#### A.4.7.1 Estructura del programa de usuario "Alarmas de retardo"

##### Tarea

Cuando se active la entrada E 0.0, la salida A 4.0 se deberá activar 10 segundos después. Cada vez que se active la entrada E 0.0 se deberá iniciar de nuevo el tiempo de retardo.

En calidad de identificador específico de la aplicación, el momento (segundos y milisegundos) en el que comience la alarma de retardo deberá aparecer en la información de evento de arranque del OB de alarma de retardo (OB 20).

Si E 0.1 se activa en esos 10 segundos, el bloque de organización OB 20 no se deberá llamar, es decir que la salida A 4.0 no se deberá activar.

Cuando se active la entrada E 0.2, la salida A 4.0 se deberá desactivar nuevamente.

##### Aplicación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra las tareas parciales de los bloques utilizados.

| Bloque | Tarea parcial  |
|--------|--|
| OB 1   | <p>Leer la hora actual y preparar para el inicio de la alarma de retardo</p> <p>Dependiendo del cambio de flanco en la entrada E 0.0, iniciar la alarma de retardo</p> <p>Dependiendo del estado de la alarma de retardo y del cambio de flanco en la entrada E 0.1, cancelar la alarma de retardo</p> <p>Dependiendo del estado de la entrada E 0.2, desactivar la salida A 4.0</p> |
| OB 20  | <p>Activar la salida A 4.0</p> <p>Leer la hora actual y preparar</p> <p>Salvar la información de evento de arranque en el área de marcas</p>   |

## Operandos utilizados

La tabla siguiente muestra los datos globales utilizados. Las variables temporales de los bloques se declaran en el área de declaración del bloque en cuestión.

| Operando            | Significado   |
|---------------------|---|
| E 0.0               | Entrada para la habilitación de "Arrancar alarma de retardo"  |
| E 0.1               | Entrada para cancelar una alarma de retardo   |
| E 0.2               | Entrada para desactivar la salida A 4.0   |
| A 4.0               | Salida activada por el OB de alarma de retardo (OB 20)  |
| MB 1                | Utilizada para la marca de flanco y la memoria intermedia del resultado binario (bit de estado RB) para SFCs  |
| MW 4                | STATUS (ESTADO) de la alarma de retardo (SFC 34 "QRY_TINT")   |
| MD 10               | Segundos y milisegundos en formato decimal codificado en binario de la información de evento de arranque del OB 1   |
| MW 100              | RET_VAL de la SFC 32 "SRT_DINT"   |
| MW 102              | RET_VAL de la SFC 34 "QRY_DINT"   |
| MW 104              | RET_VAL de la SFC 33 "CAN_DINT"   |
| MW 106              | RET_VAL de la SFC 20 "BLKMOV"   |
| MB 120 hasta MB 139 | Memoria para la información de evento de arranque del OB 20   |
| MD 140              | Segundos y milisegundos en formato decimal codificado en binario de la información de evento de arranque del OB 20  |
| MW 144              | Segundos y milisegundos en formato decimal codificado en binario de la información de evento de arranque del OB 1; conforme a la información de evento de arranque del OB 20 (identificador específico de usuario SIGN) |

## SFCs utilizadas

En el programa de usuario "Alarmas de retardo" se utilizan las siguientes funciones de sistema:

- SFC 32 "SRT\_DINT" : Arrancar la alarma de retardo
- SFC 33 "CAN\_DINT" : Cancelar la alarma de retardo
- SFC 34 "QRY\_DINT" : Consultar el estado de una alarma de retardo

### A.4.7.2 OB 20

#### Area de declaración

A diferencia del área de declaración predeterminada para el OB 20, se declaran las siguientes variables temporales del bloque:

- Estructura para toda la información de evento de arranque (STARTINFO)
- Dentro de la estructura STARTINFO, una estructura para la hora (T\_STMP)

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario  |
|-----------------------|---------------|-------------|---|
| STARTINFO             | STRUCT        | temp        | Información de arranque del OB 20                                     |
| E_ID                  | WORD          | temp        | ID del evento   |
| NUM_NE                | BYTE          | temp        | Nivel de ejecución  |
| NUM_OB                | BYTE          | temp        | Nº de OB  |
| DK1                   | BYTE          | temp        | Identificador de datos 1  |
| DK2                   | BYTE          | temp        | Identificador de datos 2  |
| SIGN                  | WORD          | temp        | Identificador específico de usuario                                   |
| DTIME                 | TIME          | temp        | Tiempo con el que se arranca la alarma de retardo                     |
| T_STMP                | STRUCT        | temp        | Estructura para las indicaciones de hora (indicación de hora y fecha) |
| AÑO                   | BYTE          | temp        |   |
| MES                   | BYTE          | temp        |   |
| DIA                   | BYTE          | temp        |   |
| HORA                  | BYTE          | temp        |   |
| MINUTOS               | BYTE          | temp        |   |
| SEGUNDOS              | BYTE          | temp        |   |
| MSEC_DIA              | WORD          | temp        |   |
|                       | END_STRUCT    | temp        |   |
|                       | END_STRUCT    | temp        |   |

## Area de instrucciones

Introduzca el siguiente programa de ejemplo AWL en el área de instrucciones del OB 20:

| AWL (OB 20)  | Explicación  |
|--|--|
| Segmento 1:<br>SET<br>= A 4.0  | //Activar incondicionalmente la salida<br>//A 4.0  |
| Segmento 2:<br>L AW 4<br>T PAW 4   | //Actualizar inmediatamente la palabra de<br>//salida  |
| Segmento 3:<br>L #STARTINFO.T_STMP.SEGUNDOS<br>T MW 140<br>L #STARTINFO.T_STMP.MSEC_DIA<br>T MW 142<br>L MD 140<br>SRD 4<br>T MD 140 | //Leer los segundos de la información de<br>//evento de arranque<br>//Leer los milisegundos y el día de la<br>//semana de la información de evento de<br>//arranque<br>//Eliminar el día de la semana y<br>//regrabar los milisegundos (están ahora<br>//en formato decimal codificado en binario<br>//en MW 142). |
| Segmento 4:<br>L #STARTINFO.SIGN<br>T MW 144   | //Leer el momento de arranque de la alarma<br>//de retardo (=llamada de SFC 32) //de la<br>//información de evento de arranque   |
| Segmento 5:<br>CALL SFC 20<br>SRCBLK := STARTINFO<br>RET_VAL := MW 106<br>DSTBLK := P#M 120.0 BYTE 20                                | //Copiar la información de evento de<br>//arranque en el área de marcas (MB 120<br>//hasta MB 139)   |

### A.4.7.3 OB 1

#### Area de declaración

A diferencia del área de declaración predeterminada para el OB 1, se declaran las siguientes variables temporales del bloque:

- Estructura para toda la información de evento de arranque (STARTINFO)
- Dentro de la estructura STARTINFO, una estructura para la hora (T\_STMP)

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario   |
|-----------------------|---------------|-------------|--|
| STARTINFO             | STRUCT        | temp        | Información de arranque del OB 1   |
| E_ID                  | WORD          | temp        | ID del evento  |
| NUM_NE                | BYTE          | temp        | Nivel de ejecución   |
| NUM_OB                | BYTE          | temp        | Nº de OB   |
| DK 1                  | BYTE          | temp        | Identificador de datos 1   |
| DK 2                  | BYTE          | temp        | Identificador de datos 2   |
| CIC_ACT               | INT           | temp        | Tiempo de ciclo actual   |
| CIC_MIN               | INT           | temp        | Tiempo de ciclo mínimo   |
| CIC_MAX               | INT           | temp        | Tiempo de ciclo máximo   |
| T_STMP                | STRUCT        | temp        | Estructura para las indicaciones de hora<br>(indicación de hora y fecha) |
| AÑO                   | BYTE          | temp        |  |
| MES                   | BYTE          | temp        |  |

| Nombre de la variable | Tipo de datos | Declaración | Comentario |
|-----------------------|---------------|-------------|------------|
| DIA                   | BYTE          | temp        |            |
| HORA                  | BYTE          | temp        |            |
| MINUTOS               | BYTE          | temp        |            |
| SEGUNDOS              | BYTE          | temp        |            |
| MSEC_DIA              | WORD          | temp        |            |
|                       | END_STRUCT    | temp        |            |
|                       | END_STRUCT    | temp        |            |

## Area de instrucciones

Introduzca el siguiente programa de ejemplo AWL en el área de instrucciones del OB 1:

| AWL (OB 1)  | Explicación   |
|---|---|
| <b>Segmento 1:</b><br>L       #STARTINFO.T_STMP.SEGUNDOS<br>T       MW 10<br>L       #STARTINFO.T_STMP.MSEC_DIA<br>T       MW 12<br>L       MD 10<br>SRD     4<br>T       MD 10 | //Leer los segundos de la información del<br>//evento de arranque<br>//Leer los milisegundos y el día de la<br>//semana de la información del evento de<br>//arranque<br>//Eliminar el día de la semana y<br>//regrabar los milisegundos (están ahora |
| <b>Segmento 2:</b><br>U       E 0.0<br>FP      M 1.0<br>=       M 1.1   | //en formato decimal codificado en binario<br>//en MW 12)<br>//¿Flanco positivo en la entrada E 0.0?  |
| <b>Segmento 3:</b><br>U       M 1.1<br>SPBNB   m001<br>CALL SFC 32<br>OB_NR   := 20<br>DTIME   := T#10S<br>SIGN     := MW 12<br>RET_VAL:= MW 100<br>m001:   NOP     0           | //En caso afirmativo, arrancar la alarma<br>//de retardo (momento de arranque de la<br>//alarma de retardo asignado al parámetro<br>//SIGN)   |
| <b>Segmento 4:</b><br>CALL SFC 34<br>OB_NR   := 20<br>RET_VAL:= MW 102<br>STATUS := MW 4  | //Consultar el estado de la alarma de<br>//retardo (SFC QRY_DINT)   |
| <b>Segmento 5:</b><br>U       E 0.1<br>FP      M 1.3<br>=       M 1.4   | //¿Flanco positivo en la entrada E 0.1?   |
| <b>Segmento 6:</b><br>U       M 1.4<br>U       M 5.2<br>SPBNB   m002<br>CALL SFC 33<br>OB_NR   := 20<br>RET_VAL:= MW 104<br>m002:   NOP     0<br>U       E 0.2<br>R       A 4.0 | //... ¿y alarma de retardo activada (bit 2<br>//del estado (STATUS) de la alarma de<br>//retardo)?<br>//Cancelar entonces la alarma de retardo<br><br>//Desactivar la salida A 4.0 junto con la<br>//entrada E 0.2                                    |

## A.5 Acceso a las áreas de datos del proceso y de la periferia

Este capítulo describe el direccionamiento de áreas de datos de periferia (datos útiles, datos de diagnóstico y de parámetros).

Para obtener más informaciones sobre las funciones de sistema que se mencionan en el presente capítulo, consulte el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema*.

### A.5.1 Acceso al área de datos de proceso

La CPU puede acceder, bien indirectamente a través de la imagen del proceso o bien directamente a través del bus posterior/de periferia, a las entradas y salidas de los módulos de entradas/salidas digitales centralizados y descentralizados.

La CPU accede directamente a las entradas y salidas de módulos de entradas/salidas analógicas centralizados y descentralizados a través del bus posterior/de periferia.

### Direccionamiento de módulos

Para asignar a los módulos direcciones que son utilizadas en el programa de usuario, hay que configurar los módulos con STEP 7 Lite.

- Para periferia centralizada: la disposición del bastidor y la asignación de los módulos a slots tiene lugar en la tabla de configuración.
- En el caso de utilizar periferia descentralizada (PROFIBUS-DP): disposición de los esclavos DP en la tabla de configuración "sistema maestro" otorgando la dirección PROFIBUS y asignando los módulos a slots.

La configuración de los módulos sustituye el ajuste de direcciones de los diferentes módulos a través de interruptores. Como resultado de la configuración, la CPU recibe de la PG los datos que identifican a los módulos asignados.

### Direccionamiento de periferia

Las entradas y las salidas disponen de una área propia de direcciones. Por consiguiente, la dirección de una área de periferia debe contener, además de la indicación de byte o palabra, el identificador E para las entradas y A para las salidas.

La tabla siguiente muestra las áreas de direcciones de periferia disponibles.

| Area de operandos              | Acceso a través de unidades del tamaño siguiente:  | Notación S7       |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Area de periferia:<br>entradas | Byte de entrada de periferia<br>Palabra de entrada de periferia<br>Palabra doble de entrada de periferia | PEB<br>PEW<br>PED |
| Area de periferia:<br>salidas  | Byte de salida de periferia<br>Palabra de salida de periferia<br>Palabra doble de salida de periferia    | PAB<br>PAW<br>PAD |

Los manuales siguientes indican qué áreas de direcciones son posibles en cada módulo:

- Manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*
- Manual de referencia *Sistemas de automatización S7-300, M7-300, Datos de los módulos*

## Dirección inicial de módulos

La dirección inicial de un módulo es la menor dirección de byte de dicho módulo. Representa la dirección inicial del área de datos útiles del módulo y se utiliza en muchos casos como representante de todo el módulo.

Se introduce en la información de arranque del correspondiente bloque de organización, p. ej., en el caso de alarmas de proceso, alarmas de diagnóstico, alarmas de presencia de módulo y errores de alimentación, identificando así al módulo que ha indicado la alarma.

### A.5.2 Acceso al área de datos de periferia

El área de datos de periferia se subdivide en:

- datos útiles y
- datos de diagnóstico y de parámetros.

Ambas disponen de una área de entrada (sólo acceso en lectura) y una área de salida (sólo acceso en escritura).

#### Datos útiles

A los datos útiles se accede a través de la dirección de byte (para módulos de señales digitales) o de la dirección de palabra (para módulos de señales analógicos) del área de entrada o salida. A los datos útiles se puede acceder a través de instrucciones de carga y transferencia, funciones de comunicaciones o a través de transferencia de imágenes de proceso. Datos útiles pueden ser, por ejemplo:

- señales de entrada/salida digitales y analógicas de módulos de señales.

Al transferirse datos útiles, se puede alcanzar una coherencia de datos de 4 bytes como máximo. Si se utiliza la instrucción "transferir palabra doble", se transmiten los 4 bytes correspondientes y sin modificar (coherentes). Si se utilizan cuatro instrucciones individuales "transferir byte de entrada", en un límite de instrucción podría arrancarse un OB de alarma de proceso, el cual transmite los datos a la misma dirección y, por consiguiente, modifica el contenido de los cuatro bytes originales.

#### Datos de diagnóstico y de parámetros

Los datos de diagnóstico y de parámetros de un módulo no se pueden direccionar individualmente, sino reunidos en registros completos. Se transfieren normalmente de forma coherente.

Los datos de diagnóstico y de parámetros se direccionan a través de la dirección inicial del módulo correspondiente y del número de registro. Los registros se subdividen en registros de entrada y de salida. Los registros de entrada sólo se pueden leer; en los de salida sólo se puede escribir. A los registros se puede acceder a través de las funciones del sistema o de funciones de comunicaciones (manejo y visualización, M+V). La tabla siguiente muestra la asignación de registros a los datos de diagnóstico y de parámetros.

| Datos                | Descripción  |
|----------------------|--|
| Datos de diagnóstico | En módulos diagnosticables, al leer los registros 0 y 1 se obtienen los datos de diagnóstico del módulo. |
| Datos de parámetros  | En módulos parametrizables, el escribir en los registros 0 y 1 se transfieren los parámetros del módulo. |

## Acceso a los registros

Las informaciones contenidas en los registros de un módulo se pueden utilizar para reparametrizar módulos parametrizables y leer las informaciones de diagnóstico de módulos diagnosticables.

La tabla siguiente muestra con qué funciones del sistema se puede acceder a los registros.

| SFC                               | Aplicación   |
|-----------------------------------|--|
| Parametrizar módulos              |  |
| SFC 55 WR_PARM                    | Transmitir los parámetros modificables (registro 1) al módulo de señales direccionado. |
| SFC 56 WR_DPARM                   | Transmitir los parámetros desde los SDB 100 a 129 al módulo de señales direccionado.   |
| SFC 57 PARM_MOD                   | Transmitir los parámetros desde los SDB 100 a 129 al módulo de señales direccionado.   |
| SFC 58 WR_REC                     | Transmitir un registro cualquiera al módulo de señales direccionado.                   |
| Leer informaciones de diagnóstico |  |
| SFC 59 RD_REC                     | Leer los datos de diagnóstico.   |



## A.6 Ajustar el comportamiento del sistema

### A.6.1 Ajustar el comportamiento del sistema

Este capítulo explica cómo se puede actuar sobre aquellas propiedades de los sistemas de automatización S7 que no están predeterminadas ajustando los parámetros del sistema o utilizando las funciones del sistema SFC.

Para información más detallada sobre los parámetros de los módulos, consulte los manuales de las distintas familias de sistemas de automatización, por ejemplo:

- Manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*
- Manual de referencia *Sistemas de automatización S7-300, M7-300, Datos de los módulos*

El manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema* y la ayuda en pantalla de la librería *System Function Blocks* contiene descripciones detalladas de las SFCs.

### A.6.2 Modificar el comportamiento y las propiedades de los módulos

#### Ajustes por defecto

Todos los módulos parametrizables del sistema de automatización S7 se suministran con ajustes por defecto apropiados para aplicaciones estándar. Estos valores por defecto permiten utilizar los módulos sin necesidad de ajustes adicionales. Los valores estándar se indican en las descripciones de los módulos contenidas en los manuales correspondientes. Los valores predeterminados también se tienen en cuenta en los diálogos de parametrización de STEP 7 Lite.

#### ¿Qué módulos pueden parametrizarse?

También es posible parametrizar el comportamiento y las propiedades de los módulos para ajustarlos a los requerimientos y las particularidades de la instalación. Módulos parametrizables son CPUs, FMs y CPs, así como módulos de entradas/salidas analógicas y módulos de entradas digitales.

Se dispone de módulos parametrizables con y sin respaldo de memoria.

Los módulos sin respaldo se deben abastecer con los datos correspondientes tras cada corte de tensión. Los parámetros de dichos módulos están memorizados en el área de memoria remanente de la CPU (parametrización indirecta a través de CPU).

#### Ajustar y cargar los parámetros

Los parámetros de los módulos se ajustan con STEP 7 Lite. Al guardar la configuración, que también contiene los parámetros, STEP 7 Lite crea "Bloques de datos del sistema", que se cargan con el programa de usuario en la CPU, transfiriéndose desde allí durante el arranque a los módulos correspondientes. Como los bloques de datos del sistema representan la configuración de hardware, se visualizan, por ejemplo en la vista del proyecto, como "Hardware".

## ¿Qué se puede parametrizar?

Ejemplos de propiedades de la CPU que pueden parametrizarse:

- comportamiento en arranque
- ciclo
- MPI
- diagnóstico
- remanencia
- marcas de ciclo
- tratamiento de alarmas
- periferia integrada
- nivel de protección
- reloj de tiempo real
- error asíncrono

## Parametrizar con SFCs

Además de la parametrización con STEP 7 Lite, también es posible modificar desde el programa los parámetros de los módulos a través de las funciones del sistema. La tabla siguiente muestra qué SFCs se pueden utilizar con el programa de usuario.

| SFC             | Aplicación  |
|-----------------|---|
| SFC 55 WR_PARM  | Transmitir los parámetros modificables (registro 1) al módulo de señales direccionado.      |
| SFC 56 WR_DPARM | Transmitir los parámetros desde los SDB correspondientes al módulo de señales direccionado. |
| SFC 57 PARM_MOD | Transmitir los parámetros desde los SDB correspondientes al módulo de señales direccionado. |
| SFC 58 WR_REC   | Transmitir un registro cualquiera al módulo de señales direccionado.                        |

Las funciones de sistema se describen detalladamente en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400, funciones estándar y funciones de sistema*.

Los manuales correspondientes a módulos indican cuáles de sus parámetros se pueden modificar dinámicamente, por ejemplo:

- Manual *Sistema de automatización S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU*
- Manual de referencia *Sistemas de automatización S7-300, M7-300, Datos de los módulos*

### A.6.3 Aplicación de las funciones de reloj

Todas las CPUs S7-300 y S7-400 están dotadas con un reloj (reloj de tiempo real o reloj software). En el sistema de automatización el reloj puede operar tanto como maestro como de esclavo con sincronización externa. Permite utilizar alarmas horarias y contadores de horas de funcionamiento.

#### Formato de hora

El reloj muestra siempre la hora (resolución mínima 1 s) y la fecha con el día de la semana. En algunas CPUs también se pueden indicar los milisegundos (consulte la documentación correspondiente a los datos técnicos de la CPU).

#### Ajustar y leer la hora

La hora y la fecha del reloj de la CPU puede ser ajustada

- bien llamando la SFC 0 SET\_CLK desde el programa de usuario; o
- a través del panel de operación ampliado de la CPU desde la PG/ el PC, con el cual también se inicia el reloj.

Para leer la hora y fecha actual

- utilice la SFC 1 READ\_CLK del programa de usuario o
- consúltelas a través del panel de operación de la CPU de la PG o del PC.

**Nota:** Para evitar diferencias en la indicación de la hora en sistemas HMI, ajuste el **horario de invierno** en la CPU

#### Parametrizar el reloj

Si una red dispone de más de un módulo con reloj, es necesario parametrizar con STEP 7 qué CPU debe funcionar como maestra para la sincronización de la hora y cuál como esclavo. Con la parametrización se define también si la sincronización debe tener lugar a través del bus de comunicación o a través del puerto MPI y con qué intervalos debe efectuarse la sincronización automática.

#### Sincronizar la hora

Para garantizar que coincida la hora de todos los módulos existentes en la red, los relojes esclavos son sincronizados por el programa del sistema en intervalos regulares (parametrizables). Con la función del sistema SFC 48 SFC\_RTCB se puede transferir la fecha y la hora del reloj maestro a los relojes esclavos.

## Utilizar un contador de horas de funcionamiento

Un contador de horas de funcionamientos totaliza los períodos de conexión de un equipo o la duración de servicio de la CPU como suma de las horas de funcionamiento.

El contador de horas de funcionamiento se para durante el estado operativo STOP. Su valor se conserva incluso tras el borrado total. En caso de re arranque completo (en caliente), el contador de horas de funcionamiento debe ser arrancado nuevamente por el programa de usuario y, en caso de re arranque, continúa operando si ha sido arrancado previamente.

La SFC 2 SET\_RTM permite ajustar el contador de horas de funcionamiento a un valor inicial. Con la SFC 3 CTRL\_RTM se puede arrancar o parar el contador de horas de funcionamiento. La SFC 4 READ\_RTM permite leer la cantidad actual de horas de funcionamiento y el estado del contador ("parado" o "contando").

Una CPU puede tener hasta 8 contadores de horas de funcionamiento. La numeración comienza a partir de 0.

## A.6.4 Uso de marcas de ciclo y temporizadores

### Marcas de ciclo

Una marca de ciclo es una marca que modifica su estado binario periódicamente con un ciclo de trabajo de 1:1. Parametrizando la marca de ciclo con STEP 7 Lite se puede definir qué byte de marcas de la CPU se utiliza como byte de marcas de ciclo.

### Utilidad

Las marcas de ciclo se pueden utilizar en el programa de usuario, por ejemplo, para controlar avisadores luminosos con luz intermitente o para iniciar procesos que se repitan periódicamente (como la captación de un valor real).

### Frecuencias posibles

Cada bit del byte de marcas de ciclo tiene asignada una frecuencia. La tabla siguiente muestra la asignación:

| Bit del byte de la marca de ciclo | 7   | 6     | 5   | 4    | 3   | 2   | 1   | 0   |
|-----------------------------------|-----|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Duración de(l) período (s)        | 2,0 | 1,6   | 1,0 | 0,8  | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| Frecuencia (Hz)                   | 0,5 | 0,625 | 1   | 1,25 | 2   | 2,5 | 5   | 10  |

### Atención:

Las marcas de ciclo corren de forma asíncrona al ciclo de la CPU, es decir, en los ciclos largos puede cambiar varias veces el estado de la marca de ciclo.

## Temporizadores

Los temporizadores representan una área de memoria de la memoria del sistema. La función de un temporizador es determinada por el programa de usuario (p. ej., retardo a la conexión), mientras que la cantidad de temporizadores disponibles depende del tipo de CPU.

---

### Atención:

- Si en el programa de usuario se utilizan más temporizadores de los que admite la CPU, se señala un error síncrono y se arranca el OB 121.
  - En el S7-300, los temporizadores sólo se pueden arrancar y actualizar simultáneamente en el OB 1 y en el OB 100; en todos los demás OBs solamente se pueden arrancar los temporizadores.
-



# Índice alfabético

¿  
¿Qué es esto? ..... 3-2

## A

Abrir ..... 4-5  
 bloque de la lista USTACK ..... 11-15  
 el bloque correspondiente a una entrada  
   en el búfer de diagnóstico ..... 11-14  
 el bloque de la lista BSTACK ..... 11-15  
 proyecto ..... 4-5  
 tabla de símbolos ..... 6-14  
 tabla de variables ..... 10-3  
 tablas de símbolos ..... 6-13  
 Abrir bloque lógico en ..... 12-7  
 Abrir el bloque correspondiente a una entrada  
   en el búfer de diagnóstico ..... 11-14  
 Acceso a las áreas de datos del proceso  
   y de la periferia ..... A-106  
 Acceso al área de datos de periferia ..... A-107  
 acceso al área de datos de proceso ..... A-106  
 ACCESS ..... 8-8  
 ACT\_TINT ..... 2-15  
 Activar ..... 6-12  
   test con estado del programa ..... 10-33  
   visualización de símbolos en el bloque ..... 6-12  
 Activar protección del bloque ..... 6-26  
 Actualizar  
   imagen de proceso ..... 2-10, A-17  
   llamadas a bloques ..... 6-71  
 Advertencia  
   rebase de la pila LSTACK ..... A-18  
 Advertencia colectiva ..... 5-18  
 Advertir ..... 5-18  
 Ajustar ..... 6-4  
   ancho de las columnas de una tabla de  
     declaración ..... 6-35  
     comportamiento del sistema ..... A-109  
     división de una ventana de trabajo ..... 6-35  
     hora y fecha ..... 7-3  
     interface PG/PC ..... 1-18  
     modo de forzado ..... 10-20  
     operandos preferentes  
       (absolutos/simbólicos) ..... 6-4  
     orden de la tabla de símbolos ..... 6-17  
     propiedades de los bloques ..... 6-30  
 Ajustar el ancho de las columnas de una tabla  
   de declaración ..... 6-35  
 Ajustar el comportamiento del sistema ..... 5-6, A-109  
 Ajustar la remanencia ..... 5-6  
 Ajustar nivel de protección ..... 5-6  
 Ajustes ..... 6-33, 6-51  
   para el lenguaje de programación AWL ..... 6-68  
   para el lenguaje de programación FUP ..... 6-61  
   para el lenguaje de programación KOP ..... 6-51

Alarma cíclica ..... 2-18, 2-19  
   iniciar ..... 2-18  
   reglas ..... 2-18  
 Alarma de diagnóstico ..... 11-9, 11-11  
 Alarma de diagnóstico (OB 82) ..... 11-30  
 Alarma de proceso  
   arrancar ..... 2-19  
   prioridad ..... 2-20  
   reglas ..... 2-19  
 Alarma de retardo  
   arrancar ..... 2-17  
   estructura ..... A-101  
   prioridad ..... 2-17  
   reglas ..... 2-17  
 Alarma horaria  
   consultar ..... 2-16  
   desactivar ..... 2-16  
   iniciar ..... 2-15  
   modificar hora ..... 2-15  
   prioridad ..... 2-16  
   reglas ..... 2-15  
 Alarmas horarias ..... A-94  
   estructura ..... A-94  
   uso ..... A-94  
 Ambigüedad ..... 6-9  
 Ampliar ..... 6-34  
   la vista ..... 6-34  
 Ancho de campo del operando ..... 6-61  
 Ancho del campo de operandos ..... 6-51  
 ANY ..... A-50, A-57, A-58, A-59  
   parámetro  
     descripción y utilización ..... A-60  
 Aplicación de las funciones de reloj ..... A-111  
 Aplicar ..... 8-2  
 Aplicar y guardar ..... 4-6  
 Aplicar y guardar modificaciones ..... 4-6  
 Archivo \*.awl ..... 8-2, 8-6, 8-7  
 Archivo \*.k7e ..... 8-2  
 Archivo \*.sdf ..... 8-2, 8-6  
 Archivo awl ..... 8-6  
 Archivo de exportación ..... 8-10  
 Archivo de exportación S7Lite ..... 8-2  
 Archivo k7p ..... 8-2  
 Archivo sdf ..... 8-6  
 Área de instrucciones ..... 6-37  
   editar ..... 6-46  
   estructura ..... 6-46  
   función de búsqueda de errores ..... 6-50  
 Área de instrucciones ..... 6-32  
   en AWL ..... 6-36  
 Área de operandos  
   descripción ..... A-16  
 Área EPROM ..... A-13  
 Área RAM ..... A-13  
 Áreas de datos locales ..... 5-6  
 Áreas de direccionamiento solapadas ..... 6-94  
 Áreas de memoria ..... A-12

|   |                  |
|---|------------------|
| áreas de direccionamiento.....                  | A-15             |
| memoria de carga.....                           | A-12             |
| memoria de trabajo.....                         | A-12             |
| memoria del sistema .....                       | A-12             |
| memoria remanente .....                         | A-23             |
| Áreas de memoria remanentes                     |                  |
| de CPUs S7-300.....                             | A-23             |
| Áreas seleccionadas .....                       | 10-16            |
| copiar en el portapapeles .....                 | 10-16            |
| Arquitectura del sistema                        |                  |
| ciclo .....                                     | 2-10, 2-11, 2-12 |
| estados operativos de la CPU .....              | A-1              |
| Arrancar  |                  |
| alarma de proceso.....                          | 2-19             |
| alarma de retardo .....                         | 2-17             |
| ARRANQUE .....                                  | A-4              |
| actividades de la CPU .....                     | A-4              |
| cancelar.....                                   | A-4              |
| estado operativo de la CPU.....                 | A-1              |
| Arranque de emergencia.....                     | 5-18             |
| Arranque en caliente .....                      | A-4              |
| Arranque en frío.....                           | 2-20, A-1        |
| ARRAY .....                                     | A-37, A-40       |
| Array (tipo de datos ARRAY)                     |                  |
| descripción .....                               | A-43             |
| Arrays  |                  |
| crear .....                                     | A-44, A-45       |
| uso de arrays para acceder a los datos.....     | A-43             |
| Asignación de interrupciones                    |                  |
| comprobar .....                                 | 1-19             |
| Asignación de memoria                           |                  |
| en la pila LSTACK .....                         | A-18, A-19       |
| Asignar   |                  |
| nombres simbólicos.....                         | A-80             |
| Asignar nombres simbólicos.....                 | A-80             |
| Asignar tipos de datos a los datos locales de   |                  |
| bloques lógicos.....                            | A-63             |
| Asignar una contraseña.....                     | 5-6              |
| Asimetría .....                                 | 5-17             |
| Asistencia técnica a distancia                  |                  |
| TeleService.....                                | 3-20             |
| Automation License Manager.....                 | 1-10             |
| Automatización de utilización con el Automation |                  |
| License Manager .....                           | 1-10             |
| Aviso de diagnóstico.....                       | 11-20            |
| enviar a estaciones.....                        | 11-20            |
| escribir uno personalizado.....                 | 11-20            |
| AWL.....  | 6-20, 6-22       |
| ajustes .....                                   | 6-68             |
| introducir bloques .....                        | 6-47             |
| AWL (lista de instrucciones) .....              | 1-4              |
| Ayuda contextual.....                           | 3-2              |
| Ayuda en pantalla                               |                  |
| llamar.....                                     | 3-2              |
| temas.....                                      | 3-2              |

## B

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Barra de estado.....            | 3-3, 3-4       |
| Barra de herramientas.....      | 3-3, 3-4, 6-18 |
| Barra de menús.....             | 3-3, 3-4       |
| Barra de título.....            | 3-3, 3-4       |
| Base de tiempo para S5TIME..... | A-35           |
| BCD .....                       | A-34           |
| BLKMOV .....                    | A-13           |

|   |                    |
|---|--------------------|
| BLOCK .....                                     | A-51               |
| tipo de parámetro .....                         | A-50               |
| BLOCK_DB .....                                  | A-50               |
| BLOCK_FB .....                                  | A-50               |
| BLOCK_FC .....                                  | A-50               |
| BLOCK_SDB.....                                  | A-50               |
| Bloque .....                                    | 6-29               |
| abrir de la lista BSTACK.....                   | 11-15              |
| abrir de la lista USTACK.....                   | 11-15              |
| crear .....                                     | 6-29               |
| definir el entorno de llamada .....             | 10-31              |
| para modificar el puntero.....                  | A-54               |
| Bloque de datos (DB) .....                      | 2-2                |
| bloques de datos de instancia .....             | 2-28               |
| Bloques de datos de instancia.....              | 2-25               |
| estructura .....                                | 2-30               |
| global.....                                     | 2-30               |
| remanente .....                                 | A-23               |
| Bloque de datos de instancia .....              | 2-28, 2-29         |
| crear varias instancias para un FB .....        | 2-25               |
| remanente .....                                 | A-23               |
| Bloque de organización (OB)                     |                    |
| OB de tarea no prioritaria (OB 90).....         | 2-3                |
| OB de tarea no prioritaria(OB 90).....          | 2-22               |
| Bloque de organización de tarea                 |                    |
| no prioritaria (OB 90) .....                    | 2-22               |
| Bloque de organización para la ejecución        |                    |
| cíclica del programa (OB 1).....                | 2-10               |
| Bloquear eventos de alarma y de error asíncrono |                    |
| ejemplo.....                                    | A-75               |
| Bloques .....                                   | 1-6, 1-7, 1-8, 2-2 |
| comparar .....                                  | 6-29               |
| en el programa de usuario.....                  | 2-2                |
| introducir en AWL.....                          | 6-47               |
| recablear .....                                 | 6-50               |
| Bloques (cargados)                              |                    |
| guardar en la EPROM integrada .....             | 9-6                |
| procesar en la PG/en el PC.....                 | 9-10               |
| Bloques de datos                                |                    |
| cambiar valores de datos                        |                    |
| en la vista "Datos" .....                       | 6-78               |
| inicializar valores de datos desde              |                    |
| el valor inicial.....                           | 6-79               |
| naciones básicas.....                           | 6-72               |
| ver datos.....                                  | 6-74               |
| ver declaración .....                           | 6-73               |
| Bloques de datos (DB)                           |                    |
| crear .....                                     | 6-29               |
| Bloques de datos de instancia.....              | 2-28               |
| Bloques de datos de instancias                  |                    |
| indicación de fecha y hora.....                 | 6-98               |
| Bloques de datos globales .....                 | 6-98               |
| indicación de fecha y hora.....                 | 6-98               |
| introducir la estructura de datos .....         | 6-75               |
| Bloques de datos globales (DB) .....            | 2-30               |
| Bloques de función (FB).....                    | 2-25               |
| Bloques de función (FBs) .....                  | 2-25               |
| campo de aplicación.....                        | 2-25               |
| crear   |                    |
| FB para el ejemplo de un proceso                |                    |
| de mezcla industrial.....                       | A-82               |
| parámetros actuales.....                        | 2-26, 2-27         |
| Bloques de función de sistema.....              | 2-30               |
| tipos .....                                     | 2-30               |
| Bloques de función de sistema (SFB)             |                    |
| y funciones del sistema (SFC).....              | 2-30               |



|  |                        |
|--|------------------------|
| Bloques de función del sistema .....   | 2-2                    |
| Bloques de función(FBs) .....  | 2-2                    |
| Bloques de organización .....  | 2-2                    |
| crear un OB para el ejemplo de un<br>proceso de mezcla industrial .....                  | A-88                   |
| definición .....   | 2-3                    |
| detección de errores   |                        |
| OB 122   |                        |
| valores de sustitución .....   | 11-26                  |
| información de arranque .....  | 2-4                    |
| prioridades .....  | 2-3, 2-4, 2-5          |
| reaccionar a errores .....   | 2-23                   |
| Bloques de organización de alarma cíclica<br>(OB 30 a OB 38) .....                       | 2-18                   |
| Bloques de organización de alarma de proceso<br>(OB 40 a OB 47) .....                    | 2-19                   |
| Bloques de organización de alarma de retardo<br>(OB 20 a OB 23) .....                    | 2-17                   |
| Bloques de organización de arranque<br>(OB100/OB102) .....                               | 2-20                   |
| Bloques de organización de tratamiento de errores<br>(OB80aOB87 / OB 121 a OB 122) ..... | 2-23                   |
| Bloques de organización para la alarma horaria<br>(OB 10 a OB 17) .....                  | 2-15                   |
| Bloques de organización para la ejecución<br>controlada por alarmas .....                | 2-14                   |
| Bloques de organización y estructura<br>del programa .....                               | 2-3                    |
| Bloques lógicos  |                        |
| crear .....  | 6-32                   |
| definir  |                        |
| ejemplo .....  | A-79                   |
| en el Editor de bloques .....  | 6-32                   |
| estructura .....   | 6-32                   |
| indicación de fecha y hora .....   | 6-97                   |
| Bloques preprogramados .....   | 2-30                   |
| BM 147 .....   | 5-9                    |
| Bobinas  |                        |
| colocar .....  | 6-52                   |
| BOOL   |                        |
| área .....   | A-27                   |
| como tipo de dato .....  | A-26                   |
| Borrado total .....  | A-4                    |
| de la CPU .....  | 9-12                   |
| Borrar   |                        |
| líneas de símbolos .....   | 6-15                   |
| objetos .....  | 3-13                   |
| variables en las tablas de declaración .....   | 6-42                   |
| Borrar bloques sueltos en la CPU .....   | 9-13                   |
| Borrar la Memory-Card de la CPU .....  | 9-13                   |
| Borrar un idioma .....   | 8-13                   |
| Borrar un proyecto .....   | 4-10                   |
| Borrar y cambiar el nombre de un proyecto .....  | 4-10                   |
| BSTACK   |                        |
| datos guardados en la pila BSTACK .....  | A-20                   |
| llamadas anidadas .....  | A-20                   |
| Búfer anular (búfer de diagnóstico) .....  | A-21                   |
| Búfer de diagnóstico .....   | 11-9, A-21, A-22, A-23 |
| contenido .....  | 11-1, A-21, A-22, A-23 |
| definición .....   | A-21                   |
| evaluar .....  | A-21                   |
| leer .....   | 11-17, A-23            |
| Buscar o reemplazar términos .....   | 3-11                   |
| Búsqueda de errores .....  | 11-2                   |
| en bloques .....   | 6-50                   |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Byte                    |      |
| área .....              | A-27 |
| como tipo de dato ..... | A-26 |

## C

|  |                     |
|--|---------------------|
| Cambiar  |                     |
| estado operativo .....   | 7-3                 |
| lenguaje de programación .....   | 6-36                |
| valores de datos en la vista "Datos"                                   |                     |
| de bloques de datos .....  | 6-78                |
| Cambiar de una ventana a otra .....                                    | 3-19                |
| Cambiar el comportamiento y las propiedades<br>de los módulos .....    | A-109               |
| Cambiar el nombre de   |                     |
| objetos .....  | 3-13                |
| Cambiar el nombre de un proyecto .....                                 | 4-10                |
| Cambiar la organización de las ventanas .....                          | 3-9                 |
| Cambio de idioma .....   | 8-13                |
| con textos gestionados en varios idiomas .....                         | 8-13                |
| Cambio de módulos .....  | 5-11                |
| Campo (tipo de dato ARRAY)   |                     |
| número de áreas interconectadas .....                                  | A-42                |
| CAN_TINT .....   | 2-15                |
| Caracteres (CHAR)  |                     |
| área .....   | A-27                |
| Caracteres de comentario .....   | 10-7                |
| Carga de la comunicación .....   | 2-13                |
| Carga del ciclo por comunicación .....                                 | 2-13                |
| Carga del ciclo por comunicaciones .....                               | 2-10                |
| Carga por comunicaciones .....   | 2-10                |
| Cargar   |                     |
| programa de usuario .....  | A-13                |
| programas de usuario en la CPU .....                                   | 9-3                 |
| qué y cuándo .....   | 9-2                 |
| requisitos .....   | 9-1                 |
| Cargar bloques en la CPU .....   | 9-2                 |
| Cargar bloques en la PG .....  | 9-10                |
| Cargar desde la CPU en la PG .....                                     | 9-10                |
| Cargar en la CPU .....   | 9-2                 |
| Cargar en la PG .....  | 9-11                |
| Cargar en la PG desde la CPU .....                                     | 9-8                 |
| Cargar en PG .....   | 9-9                 |
| Cargar la configuración de hardware<br>en la CPU .....                 | 9-2                 |
| Cargar la configuración de un equipo<br>en un sistema de destino ..... | 9-7                 |
| Cargar objetos desde la CPU<br>en la PG/en el PC .....                 | 9-10                |
| Cargar programa en la PG .....   | 9-10                |
| Cargar una configuración en la CPU .....                               | 9-7                 |
| Cargar una configuración en un sistema<br>de destino .....             | 9-7                 |
| Catálogo de hardware .....   | 5-2                 |
| Certificate of License .....   | 1-10, 1-12          |
| Chincheta .....  | 3-8                 |
| Ciclo .....  | 2-3, 2-4, 2-5, 2-10 |
| Ciclo residual .....   | A-6                 |
| Clases de prioridad .....  | 5-6                 |
| ajustar .....  | 5-6                 |
| Claves de licencia .....   | 1-14                |
| Comandos   |                     |
| insertar .....   | 6-33                |
| Combinaciones de teclas  |                     |
| para acceder a la Ayuda en pantalla .....                              | 3-18                |

|   |                 |  |                  |
|---|-----------------|--|------------------|
| para desplazar el puntero del ratón .....       | 3-17            | conmutador de modo .....                           | A-9              |
| Combinaciones de teclas para cambiar            |                 | Conmutar a "CPU online" .....                      | 1-5              |
| de una ventana a otra .....                     | 3-19            | Consejos para editar configuraciones               |                  |
| Combinaciones de teclas para comandos           |                 | de equipos .....                                   | 5-15             |
| de menú .....                                   | 3-14            | Consejos y trucos .....                            | 13-1             |
| Combinaciones de teclas para seleccionar        |                 | Consultar la alarma horaria .....                  | 2-15             |
| textos .....                                    | 3-18            | Contador de horas de funcionamiento .....          | A-112            |
| Comentario de bloque .....                      | 6-49            | Contadores   |                  |
| Comentarios                                     |                 | área de memoria                                    |                  |
| de bloques .....                                | 6-48            | remanente .....                                    | A-24             |
| de segmentos .....                              | 6-49            | valores máximos para introducir .....              | 10-11            |
| Comentarios de bloques .....                    | 6-49            | Contenido de la ventana .....                      | 3-9              |
| Comentarios de segmentos .....                  | 6-48            | Contenido de las pilas en estado operativo         |                  |
| introducir .....                                | 6-49            | STOP .....   | 11-12            |
| Comentarios en instrucciones AWL                |                 | Contenido de los registros .....                   | 6-102            |
| introducir .....                                | 6-70            | Contraseña .....                                   | 7-2              |
| Comparación de la configuración                 |                 | Contraseña para acceder a los sistemas             |                  |
| (online/offline/física) .....                   | 11-4            | de destino .....                                   | 7-2              |
| Comparación de la configuración                 |                 | Control de los tiempos de ciclo para evitar        |                  |
| 'online/offline/física' .....                   | 11-2            | errores de tiempo .....                            | 11-16            |
| Comparación de parámetros (hardware) .....      | 11-2            | Control por alarma                                 |                  |
| Comparación HW .....                            | 1-5, 11-2, 11-4 | ejecución del programa .....                       | 2-4, 2-6         |
| Comparación teórica/real .....                  | A-4             | Controlar el tiempo de ciclo para evitar           |                  |
| Comparar .....                                  | 6-29            | errores de tiempo .....                            | 11-16            |
| bloques .....                                   | 6-29            | Copiar .....                                       | 4-5              |
| Comparar bloques .....                          | 6-29            | componente de un proyecto .....                    | 4-8              |
| Componente de un proyecto                       |                 | proyecto .....                                     | 4-5              |
| copiar .....                                    | 4-8             | Proyecto .....                                     | 4-8              |
| Comportamiento en el arranque .....             | 5-6             | variables en las tablas de declaración             |                  |
| Comprimir                                       |                 | de variables .....                                 | 6-42             |
| la memoria de usuario .....                     | 9-14            | Copiar las áreas seleccionadas                     |                  |
| Comprimir la memoria de usuario (RAM)           |                 | en el portapapeles .....                           | 10-16            |
| tras varias operaciones de borrar               |                 | Copiar líneas de símbolos en el portapapeles ..... | 6-17             |
| o de recargar .....                             | 9-14            | Copiar/duplicar tablas de forzado permanente ..... | 10-5             |
| Comprobar asignación de direcciones .....       | 1-18            | Copiar/duplicar tablas de variables .....          | 10-4             |
| Comprobar la coherencia de la configuración     |                 | Cortar áreas seleccionadas del portapapeles .....  | 10-16            |
| de un equipo .....                              | 9-7             | Corte con rearmado (Autoreset) .....               | 5-18             |
| Comunicación .....                              | 11-9            | Corte de la alimentación eléctrica .....           | A-5              |
| Condición de disparo .....                      | 10-17           | Corte posición final girando a la derecha/         |                  |
| Condiciones de disparo para analizar            |                 | Corte posición final girando a la izquierda .....  | 5-18             |
| el estado del programa .....                    | 10-31           | Corte sin rearmado .....                           | 5-18             |
| Configuración .....                             | 5-20            | Cortocircuito .....                                | 6-54             |
| guardar .....                                   | 5-20            | COUNTER .....                                      | A-50, A-51       |
| Configuración de ET 200S .....                  | 5-9             | tipo de parámetro .....                            | A-50             |
| Configuración de hardware .....                 | 9-2, 9-10       | CPU  |                  |
| cargar en la CPU .....                          | 9-2             | borrado total .....                                | 9-12             |
| cargar en la PG .....                           | 9-10            | CPU (Central Processing Unit)                      |                  |
| Configuración del equipo                        |                 | estados operativos .....                           | A-1, A-2         |
| (véase configuración HW) .....                  | 5-4             | CPU 31x .....                                      | A-23             |
| Configuración HW .....                          | 1-5, 5-4        | CPU 31x C .....                                    | 5-13             |
| Configuración offline .....                     | 11-3            | CPU 31xC .....                                     | 8-2, 8-5, A-25   |
| Configuración online .....                      | 11-3            | CPU compacta .....                                 | A-23             |
| Configuración rápida .....                      | 9-8             | CPU online .....                                   | 1-5              |
| Configurar .....                                | 5-4, 5-12, 9-8  | CPUs compactas .....                               | 5-13             |
| ¿cuándo es necesario? .....                     | 5-1             | Creación de huecos en la memoria                   |                  |
| el hardware' .....                              | 5-4             | de usuario (RAM) .....                             | 9-14             |
| equipos completos C7 .....                      | 5-12            | Crear .....  | 4-4              |
| hardware .....                                  | 4-9, 5-1        | arrays .....                                       | A-43, A-44, A-45 |
| Configurar equipos completos C7 .....           | 5-12            | bloques de datos (DB) .....                        | 6-29             |
| Configurar marcas de ciclo .....                | 5-6             | enlaces en segmentos FUP .....                     | 6-66             |
| Conflicto de fecha y hora .....                 | 6-95, 6-96      | estructura .....                                   | A-46, A-47       |
| Conflicto de indicación de fecha y hora .....   | 6-98, 6-99      | FB para el motor .....                             | A-82, A-83, A-84 |
| Conflictos de fecha y hora en interdependencias |                 | FC para las válvulas .....                         | A-86, A-87       |
| de bloques (representación) .....               | 6-85            | nuevas ramas en segmentos KOP .....                | 6-58             |
| Conflictos de símbolos en interdependencias     |                 | OB 1 para el ejemplo de un proceso                 |                  |
| de bloques (representación) .....               | 6-85            | de mezcla industrial .....                         | A-88             |

|   |          |
|---|----------|
| proyecto.....   | 4-4      |
| ramas cerradas en segmentos KOP.....                                  | 6-58     |
| ramas en segmentos FUP.....   | 6-66     |
| ramas en segmentos KOP.....   | 6-60     |
| ramas paralelas en segmentos KOP.....                                 | 6-58     |
| software en el proyecto (en principio).....                           | 4-9      |
| tabla de variables.....   | 10-3     |
| un tipo de dato de usuario.....                                       | A-48     |
| Crear programas de usuario.....                                       | 6-32     |
| Crear ramas (paralelas) en segmentos KOP.....                         | 6-58     |
| Crear ramas paralelas en segmentos KOP.....                           | 6-58     |
| Crear una plantilla de documentación<br>con los ajustes actuales..... | 12-10    |
| Crear y abrir una tabla de forzado<br>permanente.....                 | 10-3     |
| Crear y abrir una tabla de variables.....                             | 10-3     |
| CREAT_DB.....   | A-13     |
| CRST/WRST.....  | A-4      |
| Cruce en segmentos KOP<br>deshacer.....                               | 6-60     |
| CTRL_RTM.....   | A-112    |
| Cuadro combinado<br>definición.....                                   | 3-6      |
| Cuadro de diálogo "Información del módulo".....                       | 11-7     |
| Cuadro de lista.....  | 3-6      |
| Cuadros<br>colocar.....   | 6-52     |
| eliminar.....   | 6-62     |
| modificar.....  | 6-62     |
| posicionar.....   | 6-62     |
| Cuadros de diálogo.....   | 3-6, 3-7 |
| Cuadros de diálogo con fichas.....                                    | 3-6      |

## D

|   |             |
|---|-------------|
| DATE_AND_TIME.....  | A-37        |
| DATE_AND_TIME (fecha y hora)<br>formato.....  | A-38        |
| margen.....   | A-39        |
| Datos<br>tipos de datos de usuario.....   | 6-23        |
| Datos característicos.....  | 11-9        |
| Datos de diagnóstico.....   | 11-1, 11-19 |
| en los módulos.....   | 11-18       |
| Datos de estado de diagnóstico.....   | 11-19       |
| Datos de periferia.....   | A-107       |
| Datos de referencia.....  | 6-16, 6-17  |
| Datos de referencia (consulte Referencias).....   | 6-80        |
| Datos de sistema.....   | 11-18       |
| Datos del proyecto<br>guardar en una Micro Memory Card.....                                       | 8-2         |
| Datos útiles.....   | A-107       |
| DB.....   | 2-2, 2-30   |
| Declaración de variables locales<br>OB para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial..... | A-88        |
| Declarar parámetros<br>FC para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial.....              | A-86        |
| Declarar variables locales<br>FB para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial.....       | A-82        |
| Defecto<br>estado operativo de la CPU.....  | A-1         |

|   |                     |
|---|---------------------|
| Definir<br>bloques lógicos.....   | A-79                |
| entorno de llamada del bloque.....  | 10-31               |
| modo de funcionamiento para el test.....  | 10-32               |
| símbolos mientras se escribe el programa.....                                   | 6-12                |
| visualización del estado del programa.....                                      | 10-30               |
| Definir el formato de visualización.....  | 10-16               |
| Definir las propiedades de los componentes.....                                 | 5-6                 |
| Definir las propiedades de módulos<br>e interfaces.....                         | 5-13                |
| Definir y utilizar plantillas.....  | 12-10               |
| Derivaciones de consumidores.....   | 5-9                 |
| Desactivar<br>alarma horaria.....   | 2-15                |
| test con estado del programa.....   | 10-33               |
| Desconectar y conectar nuevamente<br>un enlace en segmentos FUP.....            | 6-67                |
| Desenmascarar<br>eventos de arranque.....                                       | 2-24                |
| Desenmascarar eventos de errores síncronos<br>ejemplo.....                      | A-71, A-72          |
| Desfase.....  | 2-18                |
| Deshacer.....   | 6-67                |
| un cruce en segmentos KOP.....  | 6-60                |
| Desinstalar.....  | 1-20                |
| la autorización de utilización.....   | 1-14                |
| Desplazar<br>objetos.....   | 3-13                |
| Desplazar módulos.....  | 5-15                |
| Detección de errores<br>Ejemplos de programación<br>valores de sustitución..... | 11-26               |
| tipos de OB<br>OB 81.....   | 11-24, 11-25, 11-26 |
| utilizar OBs de error para reaccionar<br>a errores.....                         | 2-23                |
| Determinar la causa de un STOP.....   | 11-12               |
| Diagnóstico.....  | 11-2, 11-5, 11-7    |
| de módulos.....   | 11-7                |
| Hardware.....   | 11-2                |
| Diagnóstico de sistema<br>ampliar.....  | 11-20               |
| Diagnóstico HW.....   | 1-5, 11-7           |
| Diagrama de funciones.....  | 6-22                |
| Diferencia entre guardar y cargar bloques.....                                  | 9-3                 |
| Diferencias entre el forzado normal<br>y el forzado permanente.....             | 10-26               |
| DIN EN 6.1131-3.....  | 1-4                 |
| DINT<br>tipo de dato.....   | A-28                |
| Dirección de entrada.....   | 5-14                |
| Dirección de estación.....  | 5-14                |
| Dirección de intensidad cero.....   | 5-16                |
| Dirección de salida.....  | 5-14                |
| Dirección inicial.....  | A-107               |
| Dirección inicial de los módulos.....   | A-106               |
| Dirección PROFIBUS.....   | 5-14                |
| Direccionamiento<br>absoluto.....   | 6-1                 |
| indirecto por memoria.....  | A-53                |
| interárea.....  | A-54                |
| intraárea.....  | A-53                |
| simbólico.....  | 6-1                 |
| Direccionamiento absoluto y simbólico.....                                      | 6-1                 |
| Direccionamiento de módulos.....  | A-106               |
| Direccionamiento simbólico.....   | 6-4                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| en el programa de ejemplo.....             | A-80                    |
| Direcciones.....                           | 5-14, 6-8               |
| asignar.....                               | 5-14                    |
| introducir en elementos FUP.....           | 6-64                    |
| introducir en elementos KOP y editar.....  | 6-55                    |
| sobrescribir en elementos KOP.....         | 6-56                    |
| Direcciones y tipos de datos admisibles    |                         |
| en la tabla de símbolos.....               | 6-8                     |
| DIS_AIRT.....                              | 2-23                    |
| DIS_IRT.....                               | 2-23                    |
| Diseñar la documentación del proyecto..... | 12-3                    |
| Diseño de página.....                      | 6-51, 6-61, 12-9, 12-10 |
| Diseño de página - Plantilla.....          | 12-1, 12-10             |
| Diseño de página - Utilizar plantilla..... | 12-10                   |
| Diseño de página de FUP.....               | 6-61                    |
| Diseño de página de KOP.....               | 6-51                    |
| Disponer                                   |                         |
| cuadros.....                               | 6-62, 6-63              |
| módulos en el bastidor.....                | 5-11                    |
| División de ventanas                       |                         |
| ajustar una ventana de trabajo.....        | 6-35                    |
| DM 370 Dummy.....                          | 5-8                     |
| DMSK_FLT.....                              | 2-23                    |
| Documentación.....                         | 1-5, 1-7, 4-9, 12-13    |
| imprimir de todo un proyecto.....          | 12-13                   |
| imprimir sobre componentes del proyecto..  | 12-13                   |
| Documentación del producto de software     |                         |
| STEP 7 Lite.....                           | 1-9                     |
| Documentación del proyecto.....            | 1-7, 4-9                |
| Download de una configuración.....         | 9-7                     |
| DWORD                                      |                         |
| tipo de datos.....                         | A-34                    |

## E

|  |                 |
|--|-----------------|
| Editar                                       |                 |
| direcciones o parámetros                     |                 |
| en elementos KOP.....                        | 6-55            |
| en la tabla de símbolos.....                 | 6-12            |
| Editar una configuración de hardware cargada |                 |
| en la PG/en el PC.....                       | 9-11            |
| Editor.....                                  | 6-19            |
| Editor de bloques.....                       | 1-5, 6-19, 6-33 |
| Ejecución cíclica del programa.....          | 2-3, 2-6        |
| Ejecución del programa.....                  | 2-14            |
| cíclica.....                                 | 2-3, 2-5, 2-6   |
| controlada por alarma.....                   | 2-3             |
| controlada por alarmas.....                  | 2-14            |
| Ejemplo.....                                 | A-94            |
| bloquear y habilitar eventos de alarma       |                 |
| y de error asíncrono (SFC 39 y 40).....      | A-75            |
| de aplicación de alarmas horarias.....       | A-94            |
| enmascarar y desenmascar eventos             |                 |
| de errores síncronos.....                    | A-71            |
| formato de los números en coma flotante..... | A-29            |
| Introducción de valores de forzado normal    |                 |
| y de forzado permanente.....                 | 10-13           |
| tipo de dato STRING.....                     | A-39            |
| tratamiento retardado de eventos             |                 |
| de alarma y de error asíncrono               |                 |
| (SFC 41 y 42).....                           | A-76            |
| Ejemplo de introducción de operandos         |                 |
| en tablas de forzado permanente.....         | 10-12           |
| Ejemplo de introducción de operandos         |                 |
| en tablas de variables.....                  | 10-12           |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Ejemplo de introducción de un área de operandos  |                 |
| conexos.....                                     | 10-13           |
| Ejemplo para trabajar con los puntos             |                 |
| de aplicación.....                               | 6-91            |
| Ejemplos de programación                         |                 |
| insertar valores de sustitución.....             | 11-26           |
| OB para el ejemplo de un proceso                 |                 |
| de mezcla industrial.....                        | A-88            |
| reaccionar a fallos de las pilas.....            | 11-23           |
| valores de sustitución.....                      | 11-26, 11-27    |
| Ejemplos de programas                            |                 |
| FB para el ejemplo de un proceso                 |                 |
| de mezcla industrial.....                        | A-82            |
| FC para el ejemplo de un proceso                 |                 |
| de mezcla industrial.....                        | A-86            |
| Elaborar   |                 |
| proyecto.....                                    | 4-5             |
| Elegir un tipo de equipo.....                    | 5-10            |
| Elementos de los cuadros de diálogo.....         | 3-6             |
| Elementos del lenguaje.....                      | 6-33            |
| Elementos FUP                                    |                 |
| introducir.....                                  | 6-64            |
| introducir direcciones o parámetros.....         | 6-64            |
| representación.....                              | 6-61            |
| sobrescribir.....                                | 6-65            |
| elementos KOP                                    |                 |
| sobrescribir.....                                | 6-56            |
| Elementos KOP.....                               | 6-52, 6-53      |
| introducir.....                                  | 6-55            |
| introducir elementos y editar.....               | 6-55            |
| introducir parámetros y editar.....              | 6-55            |
| representación.....                              | 6-51            |
| sobrescribir direcciones.....                    | 6-56            |
| sobrescribir parámetros.....                     | 6-56            |
| Eliminar el forzado permanente                   |                 |
| de los valores.....                              | 10-26           |
| EM 300.....                                      | 5-9             |
| Empaquetar (ET 200S).....                        | 5-9             |
| EN/ENO   |                 |
| conexión.....                                    | 6-62            |
| EN_AIRT.....                                     | 2-23            |
| EN_IRT.....                                      | 2-23            |
| Encabezado.....                                  | 12-1, 12-9      |
| Enlaces en segmentos FUP                         |                 |
| crear.....                                       | 6-66            |
| Enlaces online                                   |                 |
| establecer.....                                  | 7-1             |
| Enmascarar                                       |                 |
| Eventos de arranque.....                         | 2-23            |
| Enmascarar eventos de errores síncronos          |                 |
| ejemplo.....                                     | A-71            |
| Entero (16 bits)                                 |                 |
| formato.....                                     | A-28            |
| Entero (32 bits)                                 |                 |
| formato.....                                     | A-28            |
| Entorno de llamada de bloques.....               | 10-31           |
| Entrada.....                                     | 3-6, 10-8, 10-9 |
| de operandos o símbolos en una tabla             |                 |
| de forzado permanente.....                       | 10-8            |
| en cuadros de diálogo.....                       | 3-6             |
| Entrada en el búfer de diagnóstico.....          | 11-14           |
| Entradas.....                                    | 6-84            |
| imagen de proceso.....                           | A-17            |
| Enviar.....                                      | 11-20           |
| avisos de diagnóstico personalizados.....        | 11-20           |
| Enviar avisos de diagnóstico personalizados..... | 11-20           |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| EPROM .....                                      | 9-6, A-23, A-24             |
| Equipo .....                                     | 5-10                        |
| configurar.....                                  | 5-10                        |
| parametrizar .....                               | 5-10                        |
| Error .....                                      |                             |
| durante la instalación.....                      | 1-17                        |
| Error de acceso a la periferia (OB 122) .....    | 11-34                       |
| Error de acceso a la periferia (PZF) .....       | A-18                        |
| al actualizar la imagen de proceso (OB 85) ..... | A-17                        |
| Error de comunicación (OB 87) .....              | 11-33                       |
| Error de ejecución del programa (OB 85) .....    | 11-31                       |
| Error de hardware CPU (OB 84) .....              | 11-31                       |
| Error de programación (OB 121) .....             | 11-34                       |
| Error de tiempo (OB 80) .....                    | 11-28                       |
| Errores .....                                    |                             |
| evitarlos al llamar bloques .....                | 6-100                       |
| errores asíncronos.....                          | 2-23, 2-24                  |
| Errores asíncronos .....                         | 11-23                       |
| Errores de sistema .....                         | 11-1                        |
| Errores detectables .....                        | 11-23                       |
| Errores síncronos .....                          | 2-23                        |
| Especificar módulos .....                        | 9-11                        |
| Esquema de contactos .....                       | 6-21                        |
| Establecer coherencia del programa .....         | 6-95                        |
| Estaciones accesibles .....                      | 7-1                         |
| Estado de la sincronización.....                 | 11-4                        |
| Estado de programas .....                        |                             |
| visualización .....                              | 10-28                       |
| Estado del programa .....                        | 10-27                       |
| activar y desactivar el test .....               | 10-33                       |
| definir la visualización.....                    | 10-30                       |
| forzar variables .....                           | 10-33                       |
| Estado operativo.....                            | A-9, A-10, A-11             |
| ARRANQUE .....                                   | A-1, A-2, A-4, A-5,         |
| .....  | A-6, A-7, A-8, A-9          |
| PARADA.....                                      | A-11                        |
| RUN.....   | A-2, A-3, A-9, A-10         |
| STOP.....  | A-2, A-3, A-4               |
| contenido de las pilas .....                     | 11-14                       |
| Contenido de las pilas .....                     | 11-12                       |
| visualizar y cambiar .....                       | 7-3                         |
| Estados operativos .....                         |                             |
| de la CPU .....                                  | A-1, A-3                    |
| prioridad.....                                   | A-3                         |
| Estados operativos y cambios de estado .....     | A-1                         |
| Estados operativos y transiciones .....          | A-1                         |
| Estilo de fuente.....                            | 12-1, 12-7                  |
| Estructura .....                                 | 3-3, 5-4, 8-10, 11-4        |
| área de instrucciones .....                      | 6-46                        |
| crear .....                                      | A-46                        |
| de la vista .....                                |                             |
| 'Configuración HW' .....                         | 5-4                         |
| del archivo de exportación.....                  | 8-10, 8-11                  |
| del interface de usuario .....                   | 3-3                         |
| del programa de usuario .....                    |                             |
| "Alarmas horarias" .....                         | A-94                        |
| enlaces online.....                              | 7-1                         |
| lista de referencias cruzadas .....              | 6-81, 6-82                  |
| Memoria de carga.....                            | A-13                        |
| tabla de declaración de variables .....          | 6-38                        |
| UDT .....  | 6-23                        |
| Estructura - Tipo de dato (STRUCT) .....         |                             |
| descripción .....                                | A-46                        |
| número de áreas interconectadas .....            | A-42                        |
| Estructura de la vista 'Comparación HW' .....    | 11-4                        |
| Estructura del programa .....                    | 1-5, 6-85, 6-86, 6-88       |
| sinopsis de las referencias posibles .....       | 6-80                        |
| Estructura del programa de usuario .....         |                             |
| "Alarmas de retardo" .....                       | A-101                       |
| Estructura y componentes de la tabla .....       |                             |
| de símbolos .....                                | 6-6                         |
| ET 200S .....                                    | 5-9                         |
| ET 200X .....                                    | 5-9                         |
| Evaluación del búfer de diagnóstico.....         | A-21                        |
| Evaluar .....                                    |                             |
| parámetro de salida RET_VAL.....                 | 11-22                       |
| Evaluar RET_VAL .....                            | 11-22                       |
| Evento de diagnóstico .....                      | 11-1, A-21                  |
| Eventos .....                                    |                             |
| asíncronos.....                                  | 2-10                        |
| Eventos asíncronos.....                          | 2-10                        |
| Eventos de alarma .....                          |                             |
| bloquear y habilitar .....                       | A-75                        |
| tratamiento retardado .....                      | A-76                        |
| Eventos de arranque .....                        |                             |
| enmascarar .....                                 | 2-24                        |
| retardar .....                                   | 2-24                        |
| Eventos de arranque de los OBs de arranque ..... | 2-20                        |
| Eventos de error asíncrono .....                 |                             |
| bloquear y habilitar .....                       | A-75                        |
| tratamiento retardado .....                      | A-76                        |
| Eventos de errores síncronos .....               |                             |
| enmascarar y desenmascarar .....                 | A-71                        |
| Evitar daños materiales .....                    | 10-24                       |
| Evitar daños personales .....                    | 10-24                       |
| Evitar errores al llamar bloques .....           | 6-100                       |
| Exportar.....                                    | 8-12                        |
| tabla de símbolos .....                          | 6-14                        |
| textos gestionados en varios idiomas.....        | 8-12                        |
| Exportar tabla de símbolos.....                  | 8-8                         |
| Exportar textos para la traducción.....          | 8-8                         |
| <b>F</b>   |                             |
| F1 .....   | 3-2                         |
| Fallo de alimentación (OB 81) .....              | 11-29                       |
| Fallo en el bastidor (OB 86).....                | 11-32                       |
| FB .....   | 2-2, 2-25, 2-26, 2-27, A-37 |
| FC .....   | 2-2, 2-25                   |
| FC 12.....                                       | A-96                        |
| Fecha .....                                      | 7-3                         |
| ajustar.....                                     | 7-3                         |
| Fecha y hora .....                               |                             |
| como propiedad del bloque .....                  | 6-96                        |
| Fecha y hora y conflictos de fecha y hora .....  | 6-96                        |
| FEPROM.....                                      | A-23                        |
| Ficha.....                                       | 3-7, 6-30                   |
| Propiedades .....                                | 6-30                        |
| Fichas del cuadro de diálogo "Información .....  |                             |
| del módulo".....                                 | 11-7                        |
| Filtrar .....                                    |                             |
| símbolos .....                                   | 6-13                        |
| tabla de símbolos .....                          | 6-16                        |
| Física.....                                      | 11-2, 11-3                  |
| Flujo de corriente.....                          | 6-54                        |
| Formato .....                                    |                             |
| BLOCK .....                                      | A-51                        |
| COUNTER.....                                     | A-51                        |
| TIMER .....                                      | A-51                        |
| tipo de dato ARRAY .....                         | A-40                        |

|  |                  |
|--|------------------|
| tipo de dato DATE_AND_TIME<br>(fecha y hora) .....                                   | A-38             |
| tipo de dato DINT (enteros de 32 bits) .....   | A-28             |
| tipo de dato INT (enteros de 16 bits) .....  | A-28             |
| tipo de dato REAL<br>(números en coma flotante) .....                                | A-29             |
| tipo de dato S5TIME (intervalo) .....  | A-35             |
| tipo de dato STRING .....  | A-39             |
| tipo de dato STRUCT .....  | A-41             |
| tipo de parámetro ANY .....  | A-57             |
| tipo de parámetro POINTER .....  | A-52             |
| tipos de datos WORD y DWORD en números<br>decimales codificados en binario .....     | A-34             |
| tipos de parámetros BLOCK<br>COUNTER y TIMER .....                                   | A-51             |
| Formato BCD .....  | A-35             |
| Formato de archivo para importar/exportar<br>una tabla de símbolos .....             | 8-8              |
| Formato de la hora .....   | A-111            |
| Formato de puntero .....   | A-50, A-52       |
| Formato de visualización<br>definir .....  | 10-16            |
| Formato del tipo de dato DWORD .....   | A-33             |
| Formato del tipo de dato TIME .....  | A-36             |
| Formato del tipo de dato WORD .....  | A-33             |
| Forzado .....  | 10-20            |
| Forzado de variables<br>introducción .....   | 10-20            |
| Forzado normal .....   | 10-26            |
| Forzado permanente .....   | 1-6, 10-2, 10-26 |
| Forzado permanente de variables .....  | 10-24            |
| Introducción .....   | 10-24            |
| Forzar<br>inicializar la CPU en STOP con valores<br>predeterminados .....            | 10-22            |
| procedimiento básico .....   | 10-2             |
| salidas periféricas con la CPU en STOP .....   | 10-23            |
| Forzar las salidas periféricas con la CPU<br>en STOP .....                           | 10-23            |
| Forzar valores de forma permanente .....   | 10-2             |
| Forzar variables<br>con condición de disparo definida .....                          | 10-22            |
| en el estado del programa .....  | 10-33            |
| reglas de seguridad .....  | 10-25            |
| una sola vez y de inmediato .....  | 10-22            |
| Forzar y observar .....  | 1-5              |
| Fuente .....   | 12-7             |
| Fuentes .....  | 8-6, 8-7         |
| externas .....   | 4-4              |
| Función (FC) .....   | 2-2, 2-25        |
| campo de aplicación .....  | 2-25             |
| crear<br>FC para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial .....              | A-86             |
| Función de búsqueda de errores en el área<br>de instrucciones .....                  | 6-50             |
| Funciones (FC) .....   | 2-25             |
| Funciones de diagnóstico .....   | 11-1             |
| Funciones de información .....   | 11-11            |
| Funciones de información de la información<br>del módulo .....                       | 11-9             |
| Funciones de información sobre el estado del<br>módulo según el tipo de módulo ..... | 11-11            |
| Funciones de reloj .....   | A-111            |
| Funciones del sistema .....  | 2-2, 2-30        |
| tipos .....  | 2-30             |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| FUP .....                         | 6-20, 6-22 |
| FUP (diagrama de funciones) ..... | 1-4        |

## G

|  |               |
|--|---------------|
| Generar<br>petición de forzado permanente .....          | 10-26         |
| Gestionar textos en varios idiomas .....                 | 8-8           |
| Gestionar textos (para la traducción) .....              | 8-8           |
| Graduar la imagen de una ventana .....                   | 6-18          |
| Guardar .....  | 8-2           |
| bloques cargados en la EPROM integrada .....             | 9-6           |
| bloques cargados en la Memory Card S7<br>de la CPU ..... | 9-6           |
| organización de las ventanas .....                       | 3-10          |
| tabla de variables .....                                 | 10-6          |
| Guardar bloques cargados en la EPROM<br>integrada .....  | 9-6           |
| Guardar como .....                                       | 8-1, 8-2, 8-3 |
| Guardar proyectos en soportes de datos .....             | 8-2           |
| Guardar una configuración .....                          | 5-20          |
| Guardar una tabla de forzado permanente .....            | 10-6          |
| Guardar una tabla de símbolos .....                      | 6-18          |
| Guardar y aplicar .....                                  | 4-6           |
| Guía de orientación para STEP 7 Lite .....               | 1-1           |

## H

|   |                      |
|---|----------------------|
| Habilitar eventos de alarma y de error asíncrono<br>ejemplo ..... | A-75                 |
| Hardware .....  | 1-6, 1-8, 11-4, 11-7 |
| comparar .....  | 11-4                 |
| configurar .....  | 4-9, 5-1, 5-4        |
| diagnosticar .....  | 11-2, 11-7           |
| Hardware compatible .....   | 1-1                  |
| Hora .....  | 7-3                  |
| ajustar .....   | 7-3, A-111, A-112    |
| modificar .....   | 2-16                 |
| Hora (TIME_OF_DAY)<br>área .....                                  | A-27                 |
| Horizontal .....  | 12-1                 |

## I

|  |                      |
|--|----------------------|
| Iconos .....                               | 3-5                  |
| Iconos (consulte Símbolos) .....           | 11-2                 |
| Iconos (véase Símbolos) .....              | 1-1, 1-5             |
| Identificación<br>de símbolos .....        | 6-4                  |
| Imagen de proceso .....                    | A-17                 |
| de las entradas y salidas .....            | A-17                 |
| Imagen de una ventana<br>graduar .....     | 6-18                 |
| Imagen del proceso .....                   | 2-10                 |
| actualizar .....                           | 2-10                 |
| borrar .....                               | 2-20                 |
| Imagen parcial de proceso .....            | A-17                 |
| actualización por parte del sistema .....  | A-17                 |
| actualizar con SFCs .....                  | A-17                 |
| Importar .....                             | 6-14, 8-6, 8-7, 8-13 |
| fuentes externa .....                      | 4-4                  |
| tabla de símbolos .....                    | 6-14                 |
| textos gestionados en varios idiomas ..... | 8-13                 |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Importar textos para la traducción .....          | 8-8               |
| Imprimir  |                   |
| bloques .....                                     | 12-13             |
| componentes del proyecto.....                     | 12-13             |
| datos de referencia.....                          | 12-13             |
| documentación del proyecto.....                   | 12-13             |
| el contenido del búfer de diagnóstico .....       | 12-13             |
| tabla de configuración .....                      | 12-13             |
| Tabla de datos globales.....                      | 12-13             |
| tabla de símbolos .....                           | 12-13             |
| tabla de variables .....                          | 12-13             |
| Imprimir componentes del proyecto.....            | 12-13             |
| Imprimir la documentación del proyecto.....       | 12-13             |
| Imprimir objetos individuales .....               | 12-13             |
| Indicación de fecha y hora                        |                   |
| de bloques de datos de instancias .....           | 6-98              |
| de bloques de datos globales .....                | 6-98              |
| de bloques lógicos.....                           | 6-97              |
| de UDTs y DBs derivados de UDTs .....             | 6-99              |
| Indicaciones de seguridad                         |                   |
| rebase de la pila LSTACK .....                    | A-18              |
| Indicaciones para modificar el contenido          |                   |
| de los registros .....                            | 6-102             |
| Índice.....                                       | 12-3              |
| Información breve (consultar ¿Qué es esto?).....  | 3-2               |
| Información del módulo .....                      | 11-2, 11-7, 11-11 |
| actualizar .....                                  | 11-10             |
| funciones de información.....                     | 11-9              |
| ver .....   | 11-2              |
| Información del símbolo .....                     | 6-2               |
| Información sobre módulos .....                   | 11-7              |
| Inicializar                                       |                   |
| valores de datos desde el valor inicial .....     | 6-79              |
| Iniciar   |                   |
| alarma cíclica.....                               | 2-18              |
| alarma horaria .....                              | 2-15              |
| instalación de STEP 7 Lite.....                   | 1-17              |
| Inicio  |                   |
| STEP 7 Lite .....                                 | 3-1               |
| Insertar .....                                    | 5-12, 6-11        |
| áreas del portapapeles en la tabla                |                   |
| de variables .....                                | 10-16             |
| equipos completos C7 .....                        | 5-12              |
| líneas de símbolos.....                           | 6-15              |
| líneas vacías en las tablas de declaración        |                   |
| de variables .....                                | 6-40              |
| más segmentos KOP.....                            | 6-57              |
| operandos o símbolos en una tabla                 |                   |
| de variables .....                                | 10-7              |
| programa .....                                    | 4-4               |
| segmentos AWL adicionales .....                   | 6-70              |
| segmentos FUP adicionales .....                   | 6-66              |
| símbolos .....                                    | 6-11              |
| valores de sustitución al detectar errores ...    | 11-26             |
| Insertar áreas del portapapeles en la tabla       |                   |
| de variables .....                                | 10-16             |
| Insertar áreas del portapapeles en la tabla       |                   |
| de variables o en la tabla de forzado             |                   |
| permanente .....                                  | 10-16             |
| Insertar un área de operandos conexos             |                   |
| en una tabla de forzado permanente.....           | 10-10             |
| Insertar un área de operandos conexos             |                   |
| en una tabla de variables.....                    | 10-9              |
| Instalar el Automation Licence Manager .....      | 1-12              |
| Instalar STEP 7 Lite.....                         | 1-15              |
| Instancia .....                                   | 2-28, 2-29        |
| Instancias del bloque.....                        | 10-31             |
| Instrucciones .....                               | 6-33              |
| introducir  |                   |
| procedimiento .....                               | 6-47              |
| Instrucciones AWL .....                           | 6-69              |
| introducir.....                                   | 6-69              |
| introducir comentarios .....                      | 6-70              |
| reglas de introducción .....                      | 6-68              |
| seleccionar cuadros de texto .....                | 6-69              |
| Instrucciones de las librerías de comandos.....   | 6-33              |
| Instrucciones KOP                                 |                   |
| reglas para la introducción .....                 | 6-52              |
| INT   |                   |
| tipo de dato.....                                 | A-28              |
| Intensidad de bloqueo .....                       | 5-16              |
| Interacción entre la tabla de declaración de      |                   |
| variables y el área de instrucciones .....        | 6-37              |
| Intercambiar datos del proyecto entre             |                   |
| STEP 7 Lite y STEP 7 .....                        | 8-6               |
| Intercambio de datos                              |                   |
| en distintos estados operativos .....             | A-9               |
| Interconexiones .....                             | 6-54              |
| Interconexiones no admisibles en KOP.....         | 6-54              |
| Interdependencias de bloques .....                | 6-87, 6-88, 6-89  |
| Interface de usuario.....                         | 3-3               |
| Interface DP de la CPU .....                      | 5-6               |
| Interface MPI .....                               | 1-15              |
| Interface MPI de la CPU.....                      | 5-6               |
| Interface PG/PC .....                             | 1-18              |
| parametrizar .....                                | 1-18              |
| Interface PROFIBUS-DP de la CPU.....              | 5-6               |
| Introducción a la configuración del hardware .... | 5-1               |
| Introducción a los tipos de datos                 |                   |
| y parámetros .....                                | A-26              |
| Introducción al forzado permanente                |                   |
| de variables .....                                | 10-24             |
| Introducción al test con tablas de variables      |                   |
| y tablas de forzado permanente .....              | 10-1              |
| Introducir  |                   |
| comentarios de bloques/segmentos.....             | 6-49              |
| comentarios en instrucciones AWL .....            | 6-70              |
| direcciones o parámetros .....                    | 6-64              |
| direcciones o parámetros                          |                   |
| en elementos KOP .....                            | 6-55              |
| elementos de los datos del tipo                   |                   |
| de dato STRUCT en las tablas                      |                   |
| de declaración de variables.....                  | 6-40              |
| estructura de bloques de datos                    |                   |
| con FB asociado (DB de instancia) .....           | 6-75              |
| estructura de bloques de datos con UDT            |                   |
| asociado.....                                     | 6-77              |
| estructura de los bloques de datos globales       |                   |
| 6-75  |                   |
| estructura de tipos de datos                      |                   |
| de usuario (UDT) .....                            | 6-77              |
| símbolos .....                                    | 6-13              |
| símbolos globales en un cuadro de diálogo .       |                   |
| 6-12  |                   |
| símbolos globales en un programa .....            | 6-48              |
| tipo de dato ARRAY en la tabla                    |                   |
| de declaración de variables.....                  | 6-41              |
| tipos de datos sencillos en la tabla              |                   |
| de declaración de variables.....                  | 6-40              |
| una multiinstancia en la tabla de declaración     |                   |
| de variables .....                                | 6-45              |
| Introducir el tipo de dato ARRAY en la tabla      |                   |
| de declaración de variables.....                  | 6-41              |

|   |      |
|---|------|
| Introducir elementos de los datos del tipo de dato STRUCT en las tablas de declaración de variables ..... | 6-40 |
| Introducir elementos FUP .....  | 6-64 |
| Introducir elementos KOP .....  | 6-55 |
| Introducir instrucciones AWL .....  | 6-69 |
| Introducir número de identificación .....   | 1-16 |
| Introducir símbolos globales en la tabla de símbolos .....  | 6-13 |
| Introducir/visualizar bloques de datos estrucutra con FB asociado (DB de instancia) .....                 | 6-75 |

## J

|  |     |
|--|-----|
| Jerarquía de llamada en el programa de usuario ..... | 2-8 |
|--|-----|

## K

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| k7e .....                           | 8-2        |
| k7p .....                           | 8-2        |
| KOP .....                           | 6-20, 6-21 |
| interconexiones no admisibles ..... | 6-54       |
| KOP (esquema de contactos) .....    | 1-4        |

## L

|   |                     |
|---|---------------------|
| Lenguaje .....  | 6-20                |
| Lenguaje de programación                                    |                     |
| cambiar .....   | 6-36                |
| determinar .....  | 6-20                |
| FUP (diagrama de funciones) .....                           | 6-22                |
| KOP (esquema de contactos) .....                            | 6-21                |
| seleccionar .....   | 6-20                |
| Lenguaje de programación AWL (lista de instrucciones) ..... | 6-22                |
| Lenguajes de programación .....                             | 1-3, 1-4            |
| Letra no proporcionada .....                                | 12-7                |
| Letra proporcionada .....                                   | 12-7                |
| Librería estándar .....                                     | 4-4                 |
| Librerías .....   | 3-3, 3-4, 4-4, 6-33 |
| Librerías de bloques .....                                  | 6-31                |
| Librerías de comandos .....                                 | 6-33                |
| Librerías estándar  |                     |
| vista general .....   | 6-31                |
| Licencia .....  | 1-10, 1-11, 1-12    |
| License Key .....   | 1-10                |
| License Manager .....                                       | 1-10, 1-11          |
| Línea de comentario .....                                   | 10-7                |
| Líneas de símbolos  |                     |
| borrar .....  | 6-15                |
| copiar en el portapapeles .....                             | 6-17                |
| insertar .....  | 6-15                |
| seleccionar .....   | 6-17                |
| Líneas vacías   |                     |
| insertar en la tabla de declaración de variables .....      | 6-40                |
| Lista de estado de sistema SZL .....                        | 11-18               |
| Lista de estado del sistema .....                           | 11-11, 11-18, 11-19 |
| contenido .....   | 11-18               |
| leer .....  | 11-18               |
| Lista de impresión .....                                    | 12-3, 12-7          |
| Lista de instrucciones .....                                | 6-22                |
| Lista de referencias cruzadas .....                         | 1-5, 6-80, 6-81     |

|  |           |
|--|-----------|
| Llamada .....  | 3-2, 11-7 |
| de funciones de ayuda .....  | 3-2       |
| Llamadas a bloques   |           |
| actualizar .....   | 6-71      |
| Llamadas anidadas de bloques lógicos   |           |
| efectos en las pilas BSTACK y LSTACK .....                                   | A-20      |
| Llamadas de bloques .....  | 2-8       |
| Llamar   |           |
| información del módulo .....   | 11-7      |
| Llamar a la información del módulo desde la vista de proyecto (online) ..... | 11-12     |
| Localizar fallos .....   | 11-2      |
| Localizar módulos defectuosos .....  | 11-5      |
| Longitudes de bloques  |           |
| visualizar .....   | 6-28      |
| LSTACK   |           |
| edición de datos en llamadas anidadas .....                                  | A-20      |

## M

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Manejar la ventana "Catálogo de hardware" .....                       | 5-15                       |
| Manejo mediante el teclado .....                                      | 3-14                       |
| Marcas .....  | 6-83, 6-84                 |
| área de memoria   |                            |
| remanente .....   | A-23                       |
| Marcas de ciclo .....   | A-112                      |
| Mayús+F1 .....  | 3-2                        |
| Medidas en el programa para tratar fallos .....                       | 11-21                      |
| Memoria de carga .....  | A-12, A-13, A-14           |
| guardar DBs no relevantes   |                            |
| para la ejecución .....   | A-13                       |
| Memoria de carga y de trabajo de la CPU .....                         | 9-3                        |
| Memoria de sesión .....   | 3-9                        |
| Memoria de trabajo .....  | 9-3, 9-4, A-12, A-13, A-14 |
| Memoria de usuario  |                            |
| comprimir .....   | 9-14                       |
| Memoria del sistema .....   | A-12                       |
| Memoria remanente   |                            |
| de CPUs S7-300 .....  | A-23                       |
| Memorias de carga y de trabajo .....                                  | A-13                       |
| Memory Card .....   | 9-6, A-14                  |
| parametrizar .....  | 1-16                       |
| Memory Card S7 .....  | 9-6                        |
| Menú de inserción .....   | 12-9, 12-10                |
| Métodos de diseño   |                            |
| diseñar un programa estructurado .....                                | A-79                       |
| Métodos para introducir símbolos globales .....                       | 6-10                       |
| Micro Memory Card (MMC) .....   | 8-2, 8-5, A-25             |
| Microsoft Windows .....   | 1-15                       |
| MMC .....   | 8-2, 8-4, 8-5              |
| Modelo térmico de motor .....   | 5-17                       |
| Modificar   |                            |
| ancho de las columnas de las tablas de declaración de variables ..... | 6-43                       |
| hora para alarma horaria .....  | 2-15                       |
| Modificar el ancho de las columnas de las tablas de declaración ..... | 6-43                       |
| Modificar el estado operativo de la CPU durante la carga .....        | 9-7                        |
| Modificar la clasificación de los objetos .....                       | 12-3                       |
| Modo "sobrescribir" .....   | 6-50                       |
| Modo de forzado .....   | 10-20                      |
| Modo de funcionamiento  |                            |
| definir para el test .....  | 10-32                      |
| Modo de observación .....   | 10-17                      |



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Modo de operación manual in situ.....         | 5-18                        |
| Modo de sobrescritura.....                    | 6-56, 6-65                  |
| Módulo  |                             |
| parametrizar .....                            | A-109, A-110                |
| Módulo comodín DM 370 Dummy .....             | 5-8                         |
| Módulo de alimentación.....                   | 5-9                         |
| Módulo de simulación digital                  |                             |
| SIM 374 IN/OUT 16 .....                       | 5-8                         |
| Módulo de simulación SIM 374 IN/OUT 16 .....  | 5-8                         |
| Módulo Dummy (DM 370 Dummy) .....             | 5-8                         |
| Módulo RTD .....                              | 5-9                         |
| Módulo TC .....                               | 5-9                         |
| Módulos.....                                  | 5-6, 5-11, 5-15, 9-11, 13-1 |
| definir sus propiedades .....                 | 5-6                         |
| desplazar .....                               | 5-15                        |
| disponer en el bastidor .....                 | 5-11                        |
| especificar .....                             | 9-11                        |
| sustituir .....                               | 5-15                        |
| Módulos parametrizables .....                 | A-109                       |
| Mostar  |                             |
| barra de estado .....                         | 6-18                        |
| Mostrar                                       |                             |
| barra de herramientas .....                   | 6-18                        |
| la vista de direcciones .....                 | 6-81                        |
| los valores forzados permanentemente.....     | 10-25                       |
| Mostrar comentarios.....                      | 12-7                        |
| Mostrar/Ocultar la barra de estado .....      | 6-18                        |
| Mostrar/Ocultar la barra de herramientas..... | 6-18                        |
| Motor DERECHA / Motor IZQUIERDA .....         | 5-18                        |
| Mover objetos .....                           | 12-3                        |
| MSK_FLT .....                                 | 2-23                        |
| Multiinstancia.....                           | 2-28                        |
| introducir en la tabla de declaración         |                             |
| de variables .....                            | 6-45                        |
| Multiinstancias .....                         | 2-25                        |
| reglas.....                                   | 6-45                        |
| utilización.....                              | 6-44                        |

## N

|   |                  |
|---|------------------|
| Nemotécnica.....                              | 3-9              |
| ajustar.....                                  | 6-68             |
| Nociones                                      |                  |
| sobre bloques de datos .....                  | 6-72             |
| Nuevas ramas en segmentos KOP                 |                  |
| crear .....                                   | 6-58             |
| Nuevo diseño de página - Crear plantilla..... | 12-10            |
| Nuevo proyecto .....                          | 1-5              |
| Nuevo tipo de letra - Crear plantilla .....   | 12-10            |
| Numeración de página .....                    | 12-3             |
| Número en coma flotante                       |                  |
| campos del componente.....                    | A-29             |
| ejemplo.....                                  | A-29, A-30, A-31 |
| elementos básicos.....                        | A-29             |
| parámetros .....                              | A-29             |
| Número entero (16 bits) (INT)                 |                  |
| área .....                                    | A-27             |
| Número entero (32 Bit) (DINT)                 |                  |
| área .....                                    | A-27             |
| Número real                                   |                  |
| área .....                                    | A-27             |
| tipo de dato.....                             | A-27             |
| Números decimales codificados                 |                  |
| en binario (BCD).....                         | A-34             |

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| Números en coma flotante |                  |
| formato .....            | A-29, A-30, A-31 |
| NVRAM .....              | A-23, A-24       |

## O

|  |                              |
|--|------------------------------|
| OB .....                                     | 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7 |
| OB 1 .....                                   | A-104                        |
| OB 1 y OB 80 .....                           | A-100                        |
| OB 10 .....                                  | A-98, A-99                   |
| OB 100 .....                                 | A-4                          |
| OB 102 .....                                 | A-4                          |
| OB 122 .....                                 | 11-34                        |
| OB 20 .....                                  | A-103                        |
| OB 80 .....                                  | 11-28                        |
| OB 81 .....                                  | 11-29                        |
| OB 82 .....                                  | 11-30                        |
| OB 84 .....                                  | 11-31                        |
| OB 85 .....                                  | 11-31, A-18                  |
| OB 86  |                              |
| fallo en el bastidor .....                   | 11-32                        |
| OB 87 .....                                  | 11-33                        |
| OB de alarma de diagnóstico .....            | 11-30, 11-31                 |
| OB de arranque.....                          | A-4, A-6, A-9                |
| OB de error.....                             | 11-23, 11-24                 |
| tipos de OB                                  |                              |
| OB70 y OB72 .....                            | 2-23                         |
| tipos de OBs                                 |                              |
| OB121 y OB122 .....                          | 2-23                         |
| OB80 a OB87 .....                            | 2-23                         |
| utilizar OBs de error para reaccionar        |                              |
| a eventos .....                              | 2-23                         |
| OB de error de acceso a la periferia.....    | 11-34                        |
| OB de error de comunicación.....             | 11-33                        |
| OB de error de ejecución del programa.....   | 11-31                        |
| OB de error de hardware CPU .....            | 11-31                        |
| OB de error de programación.....             | 11-34                        |
| OB de error de tiempo .....                  | 11-28                        |
| OB de tarea no prioritaria                   |                              |
| prioridad .....                              | 2-22                         |
| programar.....                               | 2-22                         |
| Objeto.....                                  | 12-1, 12-7, 12-9, 12-10      |
| borrar.....                                  | 3-13                         |
| cambiar el nombre.....                       | 3-13                         |
| desplazar .....                              | 3-13                         |
| Objetos .....                                | 12-3                         |
| Objetos de impresión .....                   | 12-5, 12-6                   |
| OBs de alarma .....                          | 2-14                         |
| aplicación .....                             | 2-14                         |
| deseleccionar .....                          | 2-3                          |
| parametrizar .....                           | 2-3, 2-15                    |
| OBs de error para reaccionar                 |                              |
| a un error detectado .....                   | 11-23                        |
| Observar.....                                | 10-2                         |
| procedimiento básico.....                    | 10-2                         |
| Observar el estado de bloques de datos ..... | 10-29                        |
| Observar variables                           |                              |
| con condición de disparo definida .....      | 10-18                        |
| introducción .....                           | 10-17                        |
| una sola vez y de inmediato .....            | 10-19                        |
| Observar/forzar .....                        | 1-5                          |
| Ocultar                                      |                              |
| barra de estado .....                        | 6-18                         |
| barra de herramientas .....                  | 6-18                         |
| Ocupación de la imagen del proceso .....     | 5-19                         |

|  |            |
|--|------------|
| Opciones .....                                     | 12-7       |
| Opciones Establecer fuente y diseño de página..... | 12-7       |
| Operaciones FUP                                    |            |
| reglas de introducción .....                       | 6-62       |
| Operando .....                                     | 10-2, 10-8 |
| Operandos  |            |
| insertar en una tabla de variables.....            | 10-7       |
| recablear.....                                     | 6-50       |
| Operandos preferentes.....                         | 6-4, 6-5   |
| Operandos sin símbolo.....                         | 6-17       |
| Operandos utilizados.....                          | 1-7, 6-80  |
| Optimización de la plantilla para la traducción..  | 8-14       |
| Optimización del proceso de traducción.....        | 8-15       |
| Ordenar  |            |
| en la lista de referencias cruzadas .....          | 6-82       |
| símbolos .....                                     | 6-13       |
| tabla de símbolos .....                            | 6-17       |
| Organización de las ventanas .....                 | 3-9, 3-10  |
| guardar .....                                      | 3-10       |
| restablecer.....                                   | 3-10       |

## P

|   |  |
|---|--|
| Palabra (WORD)  |  |
| área .....  | A-27                                     |
| tipo de dato.....   | A-26                                     |
| Palabra doble (DWORD)   |  |
| área .....  | A-27                                     |
| tipo de dato.....   | A-26                                     |
| Panel de mandos de la CPU .....                                     | 3-3, 3-4                                 |
| Panorámica  |  |
| tipos de tests .....  | 10-1                                     |
| Paquete opcional.....   | 3-20, 10-1                               |
| Para STEP7.....   | 8-6                                      |
| PARADA.....   | A-2, A-3, A-11                           |
| Parametrización de la unión fría .....                              | 5-9                                      |
| Parametrización indirecta .....                                     | A-109                                    |
| Parametrizar  |  |
| con SFCs.....   | A-109                                    |
| con STEP 7 Lite.....  | A-109, A-110                             |
| indirectamente .....  | A-109                                    |
| módulos de señales aptos para alarmas de proceso.....               | 2-19                                     |
| reloj.....  | A-111                                    |
| Parametrizar alarmas .....  | 5-6                                      |
| Parametrizar el interface PG/PC .....                               | 1-18                                     |
| Parametrizar en el programa de usuario .....                        | 5-6                                      |
| Parametrizar los interfaces de la CPU.....                          | 5-6                                      |
| Parametrizar módulos de señales aptos para alarmas de proceso ..... | 2-19                                     |
| Parámetro de CPU "Carga del ciclo por comunicaciones".....          | 2-10                                     |
| Parámetro de salida   |  |
| evaluar RET_VAL.....  | 11-22                                    |
| Parámetros  |  |
| introducir en elementos FUP .....                                   | 6-64                                     |
| introducir en elementos KOP y editar .....                          | 6-55                                     |
| sobrescribir en elementos KOP .....                                 | 6-56                                     |
| Parámetros actuales.....  | 2-25, 6-71, A-65, A-66, A-67, A-68, A-69 |
| Parámetros de módulos .....   | A-109                                    |
| transferir con SFCs.....  | A-109                                    |
| transferir con STEP 7 Lite.....                                     | A-109                                    |

|   |  |
|---|--|
| Parámetros formales .....   | 2-25, 6-71, A-65, A-66, A-67, A-68, A-69 |
| Parámetros IN_OUT.....  | A-70                                     |
| PARAM_MOD.....  | A-107, A-109                             |
| Pasos   |  |
| para abrir el bloque correspondiente a una entrada en el búfer de diagnóstico ..... | 11-14                                    |
| para visualizar y ajustar la fecha y hora .....                                     | 7-3                                      |
| para visualizar y cambiar el estado operativo. 7-3                                  |  |
| Pasos fundamentales para configurar el hardware.....                                | 5-2                                      |
| Pasos fundamentales para configurar un equipo.....                                  | 5-3                                      |
| Pasos para una solución de automatización .....                                     | 1-1                                      |
| Periferia   |  |
| áreas de direccionamiento .....   | A-106                                    |
| Permiso de acceso .....   | 7-2                                      |
| Petición de forzado.....  | 10-24                                    |
| Petición de forzado permanente  |  |
| generar .....   | 10-25                                    |
| Pictograma (véase Símbolos) .....   | 1-1                                      |
| Pictogramas (consulte Símbolos).....  | 11-2                                     |
| Pie de página .....   | 12-1                                     |
| Pies de página.....   | 12-9                                     |
| Pila de bloque.....   | A-12                                     |
| Pila de bloques (BSTACK) .....  | A-20                                     |
| Pila de datos locales .....   | A-18                                     |
| Pila de interrupción (USTACK).....  | A-19                                     |
| Pila LSTACK   |  |
| almacenamiento de variables temporales ....   | 2-25                                     |
| Asignación de memoria a variables locales..   | A-18                                     |
| sobrescritura de la pila LSTACK .....   | A-18                                     |
| Pilas .....   | 11-9                                     |
| Plantilla.....  | 12-10, 12-11, 12-12, 12-13               |
| Plantilla de documentación.....   | 12-1                                     |
| Plantilla de tipo de letra .....  | 12-1                                     |
| Plantillas de documentación.....  | 12-10                                    |
| POINTER .....   | A-50, A-52, A-53                         |
| tipo de parámetro .....   | A-50                                     |
| Portada.....  | 12-3                                     |
| Posibilidades de carga .....  | A-13                                     |
| Posibilidades de cargar en función de la memoria de carga.....                      | 9-4                                      |
| Posicionamiento rápido en puntos de aplicación del programa .....                   | 6-90                                     |
| Preajustes para el editor de programas  |  |
| KOP/FUP/AWL.....  | 6-33                                     |
| Prioridad .....   | 5-6                                      |
| ajustar para alarmas.....   | 5-6                                      |
| alarma de proceso.....  | 2-19, 2-20                               |
| alarma de retardo .....   | 2-17                                     |
| alarma horaria .....  | 2-15, 2-16                               |
| cambiar.....  | 2-4                                      |
| OB de tarea no prioritaria .....  | 2-22                                     |
| Procedimiento   |  |
| para introducir instrucciones.....  | 6-47                                     |
| Procedimiento básico .....  | 10-2                                     |
| creación de bloques lógicos .....   | 6-32                                     |
| determinar la causa de un STOP .....  | 11-12                                    |
| observar y forzar .....   | 10-2                                     |
| observar y forzar de forma con tablas de forzado permanente .....                   | 10-2                                     |
| Procedimiento de instalación.....   | 1-16                                     |
| procedimiento para configurar y parametrizar un equipo.....                         | 5-10                                     |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Procesar                                      |                         |
| bloques cargados en la PG/en el PC.....       | 9-10                    |
| procesar bloques cargados                     |                         |
| en la PG/en el PC.....                        | 9-10                    |
| Proceso                                       |                         |
| subdividir .....                              | A-78                    |
| Procesos de comunicaciones.....               | 2-10                    |
| Profundidad de anidamiento.....               | 2-8                     |
| Programa.....                                 | 1-3, 1-4, 1-6, 1-7, 1-8 |
| datos de referencia.....                      | 1-5                     |
| insertar.....                                 | 4-4                     |
| Programa de arranque                          |                         |
| OBs de arranque .....                         | 2-20                    |
| Programa de ejemplo                           |                         |
| proceso de mezcla industrial .....            | A-77                    |
| Programa de instalación                       |                         |
| introducir número de identificación .....     | 1-16                    |
| Parametrización de la Memory Card .....       | 1-16                    |
| sistema Flash-File .....                      | 1-16                    |
| Programa de usuario .....                     | 9-10                    |
| cargar .....                                  | A-14                    |
| cargar en CPU.....                            | 9-3                     |
| cargar en la PG .....                         | 9-10                    |
| elementos.....                                | 2-2                     |
| en la memoria CPU .....                       | A-13                    |
| tareas.....                                   | 2-1                     |
| Programa estructurado                         |                         |
| diseñar.....                                  | A-79                    |
| ventajas .....                                | 2-2                     |
| Programación                                  |                         |
| diseñar un programa estructurado.....         | A-79                    |
| transferencia de parámetros.....              | 2-25                    |
| utilización de bloques de datos.....          | 2-25                    |
| Programación estructurada .....               | 2-3                     |
| Programación lineal.....                      | 2-7                     |
| Programar                                     |                         |
| FB  |                         |
| ejemplo.....                                  | A-83, A-84              |
| OB de tarea no prioritaria .....              | 2-22                    |
| un OB 1                                       |                         |
| ejemplo.....                                  | A-88, A-89              |
| una FC  |                         |
| ejemplo.....                                  | A-86                    |
| Programas de ejemplo .....                    | A-70                    |
| Programas de una CPU .....                    | 2-1                     |
| Propiedades .....                             | 6-24, 6-26, 6-27, 6-30  |
| Propiedades de bloques.....                   | 6-24                    |
| Propiedades de los bloques                    |                         |
| ajustar.....                                  | 6-30                    |
| visualizar longitudes de bloques .....        | 6-28                    |
| Propiedades del bloque.....                   | 1-5, 6-32               |
| Propiedades válidas para los diferentes tipos |                         |
| de bloques .....                              | 6-27                    |
| Protección con contraseña para acceder        |                         |
| a sistemas de destino .....                   | 7-2                     |
| Protección de bloqueo.....                    | 5-16                    |
| Protección de bloques .....                   | 6-27                    |
| Proyecto .....                                | 1-5, 1-6, 1-7, 1-8      |
| abrir .....                                   | 4-5                     |
| borrar.....                                   | 4-5                     |
| copiar.....                                   | 4-5, 4-8                |
| crear .....                                   | 4-4                     |
| crear software (en principio) .....           | 4-9                     |
| Proyectos                                     |                         |
| procedimiento a seguir .....                  | 4-4                     |
| Proyectos de ejemplo.....                     | A-70, A-71              |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Prueba de coherencia .....                | 5-20                       |
| Puntero nulo .....                        | A-57                       |
| Punto de disparo .....                    | 10-17, 10-18, 10-20, 10-21 |
| PZF (error de acceso a la periferia)..... | A-17                       |

## Q

|               |      |
|---------------|------|
| QRY_TINT..... | 2-16 |
|---------------|------|

## R

|   |                         |
|---|-------------------------|
| RAM .....                                   | A-12, A-24              |
| RAM no volátil .....                        | A-24                    |
| Ramas .....                                 | 6-52, 6-53              |
| Ramas (cerradas)                            |                         |
| crear en segmentos KOP .....                | 6-58                    |
| Ramas (nuevas) en segmentos KOP             |                         |
| crear .....                                 | 6-58                    |
| Ramas cerradas en segmentos KOP             |                         |
| crear .....                                 | 6-58, 6-59              |
| Ramas en segmentos FUP                      |                         |
| crear .....                                 | 6-66                    |
| Ramas en segmentos KOP                      |                         |
| crear .....                                 | 6-60                    |
| Ramas paralelas (cerradas) en segmentos KOP |                         |
| separar .....                               | 6-59                    |
| Ramas paralelas cerradas                    |                         |
| separar en segmentos KOP .....              | 6-59                    |
| RDSYSST .....                               | 11-17, 11-18, A-23      |
| READ_CLK .....                              | A-111                   |
| READ_RTM.....                               | A-112                   |
| REAL  |                         |
| tipo de dato.....                           | A-29                    |
| Rearranque .....                            | A-1, A-4, A-5, A-6, A-7 |
| automático.....                             | A-5                     |
| sin respaldo .....                          | A-5, A-9                |
| cancelar.....                               | A-4                     |
| manual.....                                 | A-5                     |
| Rearranque completo.....                    | 2-20, 2-21, 9-1         |
| Rearranque normal .....                     | A-4                     |
| Rebase de la pila LSTACK.....               | A-18                    |
| Recablear                                   |                         |
| bloques.....                                | 6-50, 6-51              |
| operandos .....                             | 6-50, 6-51              |
| Recargar bloques en la CPU.....             | 9-5                     |
| Recursiones en interdependencias            |                         |
| de bloques (representación).....            | 6-85                    |
| Reducir                                     |                         |
| la vista .....                              | 6-34                    |
| Referencias cruzadas.....                   | 6-94                    |
| Referencias cruzadas de operandos con áreas |                         |
| de direccionamiento solapadas .....         | 6-94                    |
| Registro                                    |                         |
| acceder a.....                              | A-107, A-108, A-109     |
| escribir.....                               | A-107                   |
| leer .....                                  | A-107, A-108            |
| Registro de direcciones .....               | 6-102                   |
| Registros .....                             | 6-102                   |
| Registros de bloques de datos .....         | A-20                    |
| Reglas                                      |                         |
| alarma cíclica .....                        | 2-18                    |
| alarma de proceso.....                      | 2-19                    |
| alarma de retardo .....                     | 2-17                    |
| alarma horaria .....                        | 2-15                    |
| para declarar multiinstancias.....          | 6-45                    |

|  |                  |
|--|------------------|
| para FUP .....   | 6-62             |
| para introducir instrucciones AWL .....  | 6-68             |
| para KOP .....   | 6-52             |
| para la introducción de instrucciones KOP .....                                    | 6-52             |
| para la manipulación de claves de licencia .....                                   | 1-14             |
| Reglas de ocupación de los slots (S7-300) .....                                    | 5-7              |
| Reglas de ocupación de slots y otras reglas<br>(para configurar el hardware) ..... | 5-6              |
| Reglas de seguridad para el forzado<br>permanente de variables .....               | 10-25            |
| Reglas especiales para el módulo comodín<br>(DM 370 Dummy) .....                   | 5-8              |
| Reglas para disponer .....   | 5-7, 5-9         |
| módulos (ET 200S) .....  | 5-9              |
| módulos (ET 200X) .....  | 5-9              |
| módulos (SIMATIC 300) .....  | 5-7              |
| Reglas para introducir operaciones FUP .....                                       | 6-62             |
| Reglas para la manipulación de claves<br>de licencia .....                         | 1-14             |
| Reglas para la organizar .....   | 5-8              |
| Reglas para organizar<br>SIM 374 IN/OUT 16 .....                                   | 5-8              |
| Relación entre<br>estados operativos de la CPU .....                               | A-1              |
| Reloj .....  | A-111            |
| leer .....   | A-111, A-112     |
| parametrizar .....   | A-111            |
| sincronizar .....  | A-111            |
| Remanencia<br>después de un corte de la alimentación<br>eléctrica .....            | A-4              |
| Representación<br>elementos FUP .....  | 6-61             |
| elementos KOP .....  | 6-51             |
| símbolos globales y locales .....  | 6-4              |
| Representación de interfaces y submódulos .....                                    | 5-11             |
| Representación numérica<br>bit .....   | A-26             |
| byte .....   | A-26             |
| entero (16 bits) .....   | A-28             |
| entero (32 bits) .....   | A-28             |
| fecha y hora (DATE_AND_TIME) .....   | A-38             |
| números decimales codificados<br>en binario (BCD) .....                            | A-34             |
| números en coma flotante .....   | A-29, A-30, A-31 |
| palabra .....  | A-26             |
| palabra doble .....  | A-26             |
| S5TIME .....   | A-35             |
| Requerimiento de datos locales .....   | 6-85             |
| Requisitos<br>para la carga .....  | 9-1              |
| Requisitos de instalación .....  | 1-15             |
| Restablecer<br>organización de las ventanas .....                                  | 3-10             |
| Retardar<br>Eventos de arranque .....  | 2-23             |
| Retransferir<br>qué y cuándo .....   | 9-9              |
| RPL_VAL .....  | 11-26, 11-27     |
| RUN .....  | A-9              |
| actividades de la CPU .....  | A-8              |
| estado operativo de la CPU .....   | A-1              |
| RUN-P .....  | A-10             |

## S

|  |               |
|--|---------------|
| S5TIME<br>área .....   | A-27          |
| base de tiempo .....   | A-35          |
| formato .....  | A-35          |
| tipo de dato .....   | A-35          |
| S7-31xC .....  | 8-1           |
| S7-PLCSIM .....  | 10-1          |
| Salidas .....  | 6-84          |
| imagen de proceso .....  | A-17          |
| Saltar<br>de la estructura del programa a la<br>correspondiente parte del programa ..... | 6-93          |
| de la lista de referencias cruzadas a la<br>correspondiente parte del programa .....     | 6-93          |
| Salvaguardar informaciones del sistema<br>de destino .....                               | 9-8           |
| SDB (datos de sistema) .....   | A-107         |
| sdf .....  | 8-4, 8-6, 8-7 |
| SDF .....  | 8-8           |
| Segmento .....   | 6-57          |
| insertar .....   | 6-57          |
| Segmentos .....  | 6-22          |
| conclusión en KOP .....  | 6-52          |
| Segmentos FUP<br>crear enlaces .....   | 6-66          |
| crear ramas T .....  | 6-66          |
| desconectar y conectar nuevamente<br>enlaces .....                                       | 6-67          |
| seleccionar en .....   | 6-65          |
| Segmentos KOP<br>crear nuevas ramas paralelas .....                                      | 6-58          |
| crear ramas .....  | 6-60          |
| crear ramas cerradas .....   | 6-58          |
| crear ramas paralelas .....  | 6-58          |
| deshacer un cruce .....  | 6-60          |
| seleccionar .....  | 6-57          |
| separar ramas paralelas cerradas .....   | 6-59          |
| Selección del idioma .....   | 8-13          |
| Seleccionar .....  | 6-69          |
| cuadros de texto en instrucciones AWL .....  | 6-69          |
| Lenguaje de programación .....   | 6-20          |
| líneas de símbolos .....   | 6-17          |
| Seleccionar en segmentos FUP .....   | 6-65          |
| Seleccionar en segmentos KOP .....   | 6-57          |
| Seleccionar líneas en la tabla de configuración<br>(configurar HW) .....                 | 5-15          |
| Selector de modo .....   | A-10          |
| Separar<br>ramas paralelas en segmentos KOP .....  | 6-59          |
| SET_CLK .....  | 2-16, A-111   |
| SET_RTM .....  | A-112         |
| SET_TINT .....   | 2-15, 2-16    |
| SFB .....  | 2-31, A-37    |
| SFB 20 STOP .....  | 2-10          |
| SFC .....  | 2-31          |
| SFC 1 READ_CLK .....   | A-111         |
| SFC 2 SET_RTM .....  | A-111         |
| SFC 3 CTRL_RTM .....   | A-111         |
| SFC 4 READ_RTM .....   | A-111         |
| SFC 0 SET_CLK .....  | 2-15, A-111   |
| SFC 20 BLKMOV .....  | A-14          |
| SFC 22 CREAT_DB .....  | A-13          |
| SFC 26 UPDAT_PI .....  | 2-10, A-17    |
| SFC 27 UPDAT_PO .....  | 2-10, A-17    |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| SFC 28 SET_TINT .....                         | 2-15                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-94                               |
| SFC 29 CAN_TINT .....                         | 2-16                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-94                               |
| SFC 30 ACT_TINT .....                         | 2-15, 2-16                         |
| ejemplo en AWL .....                          | A-94                               |
| SFC 31 QRY_TINT .....                         | 2-15                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-94                               |
| SFC 36 MSK_FLT .....                          | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-71                               |
| ejemplo en KOP .....                          | A-71                               |
| SFC 37 DMSK_FLT .....                         | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-71                               |
| ejemplo en KOP .....                          | A-71                               |
| SFC 38 READ_ERR .....                         |                                    |
| ejemplo en AWL .....                          | A-71                               |
| ejemplo en KOP .....                          | A-71                               |
| SFC 39 DIS_IRT .....                          | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-75                               |
| SFC 40 EN_IRT .....                           | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-75                               |
| SFC 41 DIS_AIRT .....                         | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-76                               |
| SFC 42 EN_AIRT .....                          | 2-23                               |
| ejemplo en AWL .....                          | A-76                               |
| SFC 44 RPL_VAL .....                          | 11-26                              |
| SFC 46 STP .....                              | 2-10                               |
| SFC 48 SNC_RTCB .....                         | A-111                              |
| SFC 51 RDSYSST .....                          | 11-17, 11-18, A-21                 |
| SFC 52 WR_USMSG .....                         | 11-20                              |
| SFC 55 WR_PARM .....                          | A-107, A-109                       |
| SFC 56 WR_DPARM .....                         | A-107, A-109                       |
| SFC 57 PARM_MOD .....                         | A-107, A-109                       |
| Signo de interrogación .....                  | 6-85                               |
| SIM 374 IN/OUT 16 .....                       | 5-8                                |
| Símbolo .....                                 | 10-8, 10-9                         |
| Símbolos .....                                | 1-3, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 6-4, 6-6, |
| .....   | 6-7, 6-9, 6-14, 6-48, 11-4         |
| ambiguos .....                                | 6-9                                |
| de la estructura del programa .....           | 6-86                               |
| de la ventana del proyecto .....              | 1-5, 1-6, 1-7, 1-8                 |
| definir mientras se escribe el programa ..... | 6-12                               |
| distintos .....                               | 11-4                               |
| editar .....                                  | 6-14                               |
| en la tabla de comparación                    |                                    |
| (comparación HW) .....                        | 11-2                               |
| en la tabla de símbolos .....                 | 6-6                                |
| en la ventana del proyecto .....              | 1-1                                |
| filtrar .....                                 | 6-13                               |
| globales .....                                | 6-3                                |
| iguales .....                                 | 11-4                               |
| incompletos .....                             | 6-9                                |
| insertar en una tabla de variables .....      | 10-7                               |
| introducir .....                              | 6-13                               |
| locales .....                                 | 6-3                                |
| ordenar .....                                 | 6-13                               |
| Símbolos (iconos) .....                       | 3-5, 11-2                          |
| Símbolos ambiguos .....                       | 6-9                                |
| Símbolos de bloque .....                      | 6-10                               |
| Símbolos de la ventana del proyecto .....     | 3-5                                |
| Símbolos globales                             |                                    |
| introducir en la tabla de símbolos .....      | 6-13                               |
| introducir en un programa .....               | 6-48                               |
| introducirlas por separado en un cuadro       |                                    |
| de diálogo .....                              | 6-12                               |
| Símbolos globales y locales .....             | 6-3                                |

|  |               |
|--|---------------|
| Símbolos incompletos .....                 | 6-9           |
| Símbolos incompletos y ambiguos            |               |
| en la tabla de símbolos .....              | 6-9           |
| Símbolos no utilizados .....               | 6-16          |
| Sin tensión                                |               |
| estado operativo de la CPU .....           | A-1           |
| Sincronizar .....                          | A-111         |
| reloj .....                                | A-111         |
| Sinopsis de las posibles acciones          |               |
| del arrancador del motor .....             | 5-18          |
| Sistema de reloj .....                     | 11-9          |
| Sistema Flash-File .....                   | 1-16          |
| Sistema operativo .....                    | 1-15          |
| tareas .....                               | 2-1           |
| Sistema operativo de la CPU .....          | 2-10          |
| SNC_RTCB .....                             | A-111         |
| Sobrescribir                               |               |
| direcciones o parámetros                   |               |
| en elementos KOP .....                     | 6-56          |
| elementos FUP .....                        | 6-65          |
| elementos KOP .....                        | 6-56          |
| Solución de errores                        |               |
| ejemplos de programación .....             | 11-23         |
| Soporte de datos .....                     | 8-5           |
| SRT_DINT .....                             | 2-17          |
| STEP 7 .....                               | 8-1           |
| STEP 7 Lite .....                          | 1-1, 1-3, 1-4 |
| error durante la instalación .....         | 1-16          |
| iniciar el software .....                  | 3-1           |
| STEP 7 Lite (ventana del proyecto) .....   | 1-5           |
| STEP7 .....                                | 8-6           |
| STEP7Lite                                  |               |
| OBs de error                               |               |
| reaccionar a errores .....                 | 2-23          |
| STOP .....                                 | A-4           |
| estado operativo de la CPU .....           | A-1           |
| STRING .....                               | A-37, A-39    |
| STRUCT .....                               | A-37, A-41    |
| Subdivisión de la memoria en áreas .....   | A-12          |
| Submódulos e interfaces (representación en |               |
| HWConfig) .....                            | 5-11          |
| Sustituir                                  |               |
| módulos .....                              | 13-1          |
| Sustituir módulos .....                    | 5-15, 13-1    |
| SZL .....                                  | 11-11, 11-18  |

## T

|  |             |
|--|-------------|
| Tabla de configuración .....                   | 5-5         |
| Tabla de declaración                           |             |
| ajustar ancho de las columnas .....            | 6-35        |
| introducir tipos de datos sencillos .....      | 6-40        |
| introducir una multiinstancia .....            | 6-45        |
| Tabla de declaración (ver Tabla de declaración |             |
| de variables) .....                            | 6-32        |
| Tabla de declaración de las variables          |             |
| modificar el ancho de columnas .....           | 6-43        |
| Tabla de declaración de variable               |             |
| introducir tipos de datos sencillos .....      | 6-40        |
| Tabla de declaración de variables .....        | 6-32, 6-36, |
| .....  | 6-37, 6-40  |
| borrar variables .....                         | 6-42        |
| copiar variables .....                         | 6-42        |
| estructura .....                               | 6-38        |

|   |                              |  |                        |
|---|------------------------------|--|------------------------|
| FB para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial..... | A-82                         | TIMER .....                              | A-50, A-51             |
| FC para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial..... | A-86                         | tipo de parámetro .....                  | A-50                   |
| insertar líneas vacías.....                                   | 6-40                         | Tipo de dato .....                       |                        |
| introducir el tipo de dato ARRAY .....                        | 6-41                         | ARRAY .....                              | 6-41, 6-42, A-40, A-41 |
| introducir una multiinstancia .....                           | 6-45                         | DATE AND TIME .....                      |                        |
| OB para el ejemplo de un proceso<br>de mezcla industrial..... | A-88                         | fecha y hora.....                        | A-38                   |
| para OB 81 .....  | 11-23                        | REAL .....                               |                        |
| tarea .....   | 6-36                         | Número en coma flotante .....            | A-30                   |
| Tabla de forzado permanente.....                              | 10-2, 10-8, 10-9             | S5TIME .....                             | A-35                   |
| Tabla de símbolos .....                                       | 1-6, 6-4, 6-8, 8-6, 8-7, 8-8 | STRING.....                              | A-39, A-40             |
| abrir .....   | 6-13, 6-14                   | STRUCT .....                             | 6-40, A-41             |
| estructura y componentes .....                                | 6-6                          | Tipo de datos .....                      |                        |
| exportar .....  | 6-14                         | DWORD .....                              | A-34                   |
| filtrar .....   | 6-16                         | UDT .....                                | 6-23                   |
| formato de archivo para importar/exportar.....                | 8-8                          | WORD.....                                | A-34                   |
| guardar .....   | 6-18                         | Tipo de declaración .....                |                        |
| importar .....  | 6-14                         | modificar .....                          | 6-39                   |
| ordenar .....   | 6-17                         | Tipo de equipo.....                      | 5-10                   |
| para símbolos globales.....                                   | 6-6                          | elegir.....                              | 5-10                   |
| Tabla de variables .....                                      | 10-2, 10-4                   | Tipo de letra .....                      | 12-1                   |
| comprobación de sintaxis .....                                | 10-7                         | Tipo de letra - Plantilla.....           | 12-10                  |
| copiar.....   | 10-4                         | Tipo de letra - Utilizar plantilla ..... | 12-10                  |
| crear y abrir .....   | 10-3                         | Tipo de parámetro .....                  |                        |
| editar .....  | 10-7                         | ANY .....                                | A-50                   |
| ejemplo .....   | 10-7                         | BLOCK_DB .....                           | A-50                   |
| guardar .....   | 10-1, 10-6                   | BLOCK_FB.....                            | A-50                   |
| insertar áreas del portapapeles .....                         | 10-16                        | BLOCK_FC .....                           | A-50                   |
| insertar operandos o símbolos .....                           | 10-7                         | POINTER .....                            | A-50                   |
| insertar un área de operandos conexos .....                   | 10-9                         | TIMER .....                              | A-50                   |
| tamaño máximo .....   | 10-8                         | Tipo de puntero .....                    |                        |
| utilidad .....  | 10-1                         | BLOCK_SDB.....                           | A-50                   |
| Tablas de declaración .....                                   |                              | COUNTER.....                             | A-50                   |
| borrar variables.....   | 6-42                         | Tipos de alarmas.....                    | 2-3                    |
| copiar variables .....  | 6-42                         | Tipos de dato de usuario(UDT) .....      |                        |
| modificar el ancho de columnas .....                          | 6-43                         | crear .....                              | A-48, A-49             |
| Tamaño de letra .....   | 12-1, 12-7                   | Tipos de datos.....                      | A-37                   |
| Tarjeta MPI en PG/PC .....                                    | 1-18                         | ANY .....                                | A-57                   |
| Tarjeta MPI-ISA (Auto) .....                                  | 1-18                         | ARRAY .....                              | A-37                   |
| TeleService.....  | 3-20                         | BOOL .....                               | A-26, A-27             |
| Temporizadores.....   | A-113                        | byte.....                                | A-26                   |
| valores máximos para introducir .....                         | 10-10                        | BYTE .....                               | A-27                   |
| Temporizadores(T)<br>área de memoria .....                    | A-23                         | caracteres (CHAR) .....                  | A-27                   |
| Termopar.....   | 5-9                          | compuestos .....                         | A-37                   |
| Test .....  |                              | DATE_AND_TIME .....                      | A-37                   |
| activar y desactivar con el estado .....                      | 10-33                        | de usuario.....                          | A-37                   |
| del programa .....  | 10-27                        | descripción .....                        | A-27                   |
| con el estado del programa .....                              | 10-1                         | DINT .....                               |                        |
| con la tabla de variables .....                               | 10-32                        | Entero (32 bits).....                    | A-28                   |
| definir el modo de funcionamiento .....                       | 10-1                         | FB .....                                 |                        |
| panorámica.....   | 10-1                         | SFB .....                                | 2-25, A-37             |
| Test con la tabla de variables.....                           | 13-1                         | fecha.....                               | A-27                   |
| Texto de ejemplo.....   | 12-8                         | hora (TIME_OF_DAY).....                  | A-27                   |
| Tiempo de bloqueo.....  | 5-16                         | INT .....                                |                        |
| Tiempo de ciclo .....   | 2-10                         | Entero (16 bits).....                    | A-28                   |
| Tiempo de ciclo de OB 1 .....                                 | 2-10                         | introducción .....                       | A-26                   |
| Tiempo de ciclo máximo .....                                  | 2-10                         | número entero (16 bits) (INT) .....      | A-27                   |
| Tiempo de interrupción.....                                   | A-5                          | número entero (32 bits) (DINT) .....     | A-27                   |
| Tiempo de proceso mínimo .....                                | 2-10                         | número real (REAL).....                  | A-27                   |
| Tiempo de recuperación.....                                   | 5-17                         | palabra .....                            | A-26                   |
| Tiempo de vigilancia de ciclo.....                            | 2-10                         | palabra (WORD).....                      | A-27                   |
| Tiempos de vigilancia para el arranque .....                  | 2-20                         | palabra doble.....                       | A-26                   |
|   |                              | palabra doble (DWORD) .....              | A-27                   |
|   |                              | S5TIME .....                             | A-27                   |
|   |                              | simples .....                            | A-27                   |
|   |                              | STRING.....                              | A-37                   |
|   |                              | STRUCT .....                             | A-37                   |

|  |                  |
|--|------------------|
| tiempo (TIME) .....  | A-27             |
| tipos de parámetros  |                  |
| ANY .....  | A-60, A-61, A-62 |
| UDT .....  | A-37             |
| Tipos de datos (sencillos)                                 |                  |
| introducir en las tablas de declaración de variables ..... | 6-40             |
| Tipos de datos a los datos locales de bloques              |                  |
| lógicos  |                  |
| asignar .....  | A-63             |
| Tipos de datos admisibles                                  |                  |
| al transferir parámetros .....                             | A-65             |
| Tipos de datos compuestos .....                            | A-42             |
| Tipos de datos de usuario (UDT) .....                      | 6-23             |
| descripción .....  | A-48             |
| introducir la estructura .....                             | 6-77             |
| Tipos de datos estructurados .....                         | A-37, A-42       |
| array .....  | A-43, A-44, A-45 |
| campo  |                  |
| estructuras de interconexión y campos ....                 | A-42             |
| estructura .....   | A-46             |
| estructuras de interconexión y campos ....                 | A-42             |
| Tipos de datos simples .....                               | A-27             |
| Tipos de licencia .....                                    | 1-10             |
| Enterprise License .....                                   | 1-10             |
| Floating License .....                                     | 1-12             |
| Rental License .....                                       | 1-10             |
| Trial License .....  | 1-12             |
| Upgrade License .....                                      | 1-12             |
| Tipos de parámetro .....                                   | A-50             |
| Tipos de parámetros  |                  |
| ANY .....  | A-60, A-61, A-62 |
| introducción .....   | A-26             |
| Tipos de textos gestionados                                |                  |
| en varios idiomas .....                                    | 8-10             |
| Títulos  |                  |
| de bloques .....   | 6-48             |
| de segmentos .....   | 6-48             |
| Títulos de bloques .....                                   | 6-49             |
| Títulos de segmentos .....                                 | 6-48             |
| Trabajar .....   | 13-2             |
| sin el proyecto original en la PG/en el PC ....            | 13-2             |
| Trabajos de mantenimiento .....                            | 13-2             |
| Traducir .....   | 8-12             |
| textos gestionados en varios idiomas .....                 | 8-12             |
| Traducir idiomas .....                                     | 8-12             |
| Transferencia a parámetros IN_OUT                          |                  |
| de un FB .....   | A-70             |
| Transferencia de parámetros                                |                  |
| almacenamiento de los valores transferidos .....           | 2-25             |
| tipos de parámetros .....                                  | A-50             |
| Transferir parámetros                                      |                  |
| diseñar parámetros para un programa                        |                  |
| estructurado .....   | A-82             |
| FB para el ejemplo de un proceso                           |                  |
| de mezcla industrial .....                                 | A-82             |
| Transiciones   |                  |
| de estados operativos .....                                | A-1              |
| Transiciones de estado operativo .....                     | A-1              |
| Transmisión de informaciones                               |                  |
| de diagnóstico .....                                       | 11-17            |
| Tratamiento de fallos .....                                | 11-21            |
| Tratamiento retardado de eventos                           |                  |
| de alarma y de error asíncrono                             |                  |
| ejemplo .....  | A-76             |

## U

|  |                        |
|--|------------------------|
| UDT .....  | 6-23, A-37, A-48, A-49 |
| introducir estructura .....                                | 6-77                   |
| Unión fría .....   | 5-9                    |
| UPDAT_PI .....   | 2-10, A-17             |
| UPDAT_PO .....   | 2-10, A-17             |
| Uso  |                        |
| áreas de memoria del sistema .....                         | A-15                   |
| arrays para acceder a los datos .....                      | A-43                   |
| estructuras para acceder a los datos .....                 | A-46                   |
| tipo de parámetro ANY .....                                | A-60                   |
| Uso de   |                        |
| tipos de datos de usuario para acceder a los datos .....   | A-48                   |
| Uso del  |                        |
| tipo de parámetro POINTER .....                            | A-53                   |
| Uso del tipo de parámetro POINTER .....                    | A-53                   |
| USTACK   |                        |
| descripción .....  | A-19                   |
| utilización por la memoria del sistema .....               | A-19                   |
| Utilidad de las funciones de reloj .....                   | A-111                  |
| Utilización de la declaración de variables                 |                        |
| en los bloques lógicos .....                               | 6-36                   |
| Utilización de multiinstancias .....                       | 6-44                   |
| Utilizados   |                        |
| bits y bytes .....   | 6-83                   |
| contadores .....   | 6-84                   |
| operandos .....  | 6-83                   |
| temporizadores .....                                       | 6-84                   |
| Utilizar .....   | A-112                  |
| marcas de ciclo y temporizadores .....                     | A-112                  |
| tipos de datos compuestos .....                            | A-42                   |
| Utilizar plantillas de documentación .....                 | 12-10                  |
| Utilizar una Micro Memory Card como soporte de datos ..... | 8-5                    |

## V

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Valor actual .....                          | 6-74                              |
| Valor de sustitución                        |                                   |
| utilizar SFC 44 (RPL_VAL) .....             | 11-26                             |
| Valor inicial .....                         | 6-38, 6-74, 6-76, 6-79            |
| Valores de datos                            |                                   |
| cambiar en la vista "Datos" de bloques      |                                   |
| de datos .....                              | 6-78                              |
| inicializar desde el valor inicial .....    | 6-79                              |
| Valores de forzado normal                   |                                   |
| Ejemplos de introducción .....              | 10-13                             |
| Valores de forzado permanente .....         | 10-24                             |
| ejemplos de introducción .....              | 10-13                             |
| Valores límite de la intensidad .....       | 5-16                              |
| Valores máximos para introducir los valores |                                   |
| de los contadores .....                     | 10-11                             |
| Valores máximos para introducir los valores |                                   |
| de los temporizadores .....                 | 10-10                             |
| Variable .....                              | 10-8                              |
| variables                                   |                                   |
| forzado .....                               | 10-20                             |
| Variables .....                             | 10-18, 10-19, 10-22, 10-25, 10-33 |
| copiar en las tablas de declaración         |                                   |
| de variables .....                          | 6-42                              |
| forzar .....                                | 10-22, 10-25, 10-33               |
| observar .....                              | 10-17, 10-18, 10-19               |
| Ventana                                     |                                   |
| graduar la imagen .....                     | 6-18                              |

|  |                    |
|--|--------------------|
| Ventana de trabajo                               |                    |
| ver  |                    |
| zoom.....  | 6-35               |
| vista  |                    |
| reducir.....                                     | 6-34               |
| Ventana del proyecto.....                        | 3-3, 3-4, 4-1, 4-3 |
| Ventana del proyecto y vistas de STEP 7 Lite.... | 1-5                |
| Ventanas   |                    |
| cambiar de una a otra.....                       | 3-19               |
| Ver  |                    |
| información del módulo.....                      | 11-2               |
| zoom.....  | 6-35               |
| Ver datos .....                                  | 6-74               |
| bloques de datos .....                           | 6-74               |
| Ver declaración.....                             | 6-73               |
| bloques de datos .....                           | 6-73               |
| Versión del firmware.....                        | 5-12               |
| Vertical .....                                   | 12-1               |
| Vigilancia de la configuración teórica/real      |                    |
| de los módulos                                   |                    |
| OBs de arranque .....                            | 2-20               |
| Vigilancia del proceso.....                      | 10-2               |
| Vista .....                                      | 6-81, 10-25        |
| ampliar.....                                     | 6-34               |
| reducir.....                                     | 6-34               |
| Vista "Datos".....                               | 6-72, 6-78         |
| Vista "Declaración" .....                        | 6-72               |
| Vista de direcciones .....                       | 6-81               |
| Vista del proyecto .....                         | 4-1                |
| Vista general                                    |                    |
| librerías.....                                   | 6-31               |
| librerías estándar.....                          | 6-31               |
| Vista general de la documentación                |                    |
| del proyecto .....                               | 12-1               |
| Vista online de la CPU.....                      | 1-5                |
| Vistas.....                                      | 1-5, 1-6, 1-7, 1-8 |

|   |       |
|---|-------|
| Visualización                               |       |
| activar los símbolos en el bloque .....     | 6-12  |
| definir para el estado del programa.....    | 10-30 |
| Visualización del estado de programas ..... | 10-28 |
| Visualizar.....                             | 5-12  |
| estado operativo .....                      | 7-3   |
| estructura de bloques de datos              |       |
| con FB asociado (DB de instancia) .....     | 6-75  |
| estructura de bloques de datos              |       |
| con UDT asociado .....                      | 6-77  |
| longitudes de bloques.....                  | 6-28  |
| referencias cruzadas de operandos           |       |
| con áreas de direccionamiento               |       |
| solapadas .....                             | 6-94  |
| versión del sistema operativo de la CPU     |       |
| en la lista de módulos .....                | 5-12  |
| Visualizar información de símbolos.....     | 12-7  |
| Visualizar símbolos .....                   | 12-7  |

## W

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Windows.....       | 1-15         |
| WORD               |              |
| tipo de datos..... | A-34         |
| WR_DPARM .....     | A-107, A-109 |
| WR_PARM.....       | A-107, A-109 |
| WR_USMSG .....     | 11-20        |

## Z

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Zona de trabajo .....       | 3-4, 5-2 |
| para la configuración ..... | 5-2      |
| Zoom                        |          |
| ver .....                   | 6-35     |