

# SoMachine Basic

## Guía de funcionamiento

11/2014

EIO0000001357.03

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)



---

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

No se podrá reproducir este documento de ninguna forma, ni en su totalidad ni en parte, ya sea por medios electrónicos o mecánicos, incluida la fotocopia, sin el permiso expreso y por escrito de Schneider Electric.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2014 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

---

# Tabla de materias

---



	<b>Información de seguridad</b> .....	<b>7</b>
	<b>Acerca de este libro</b> .....	<b>9</b>
<b>Parte I</b>	<b>Guía rápida de SoMachine Basic</b> .....	<b>15</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción a SoMachine Basic</b> .....	<b>17</b>
1.1	Requisitos del sistema y dispositivos admitidos .....	<b>18</b>
	Requisitos del sistema .....	<b>19</b>
	Dispositivos admitidos .....	<b>20</b>
	Lenguajes de programación compatibles .....	<b>22</b>
1.2	Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic . . . .	<b>23</b>
	Creación de proyectos con SoMachine Basic .....	<b>24</b>
	Desarrollo de programas con SoMachine Basic .....	<b>25</b>
	Navegación en SoMachine Basic .....	<b>26</b>
	Modalidades de funcionamiento .....	<b>27</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Introducción a SoMachine Basic</b> .....	<b>29</b>
2.1	La Página de inicio .....	<b>30</b>
	Introducción a la Página de inicio .....	<b>31</b>
	Registro del software SoMachine Basic .....	<b>32</b>
	Ventana Proyectos .....	<b>33</b>
	Ventana Conectar .....	<b>34</b>
	Ventana Plantillas de proyectos .....	<b>38</b>
	Descarga directa de una aplicación .....	<b>39</b>
	Gestión de la memoria .....	<b>40</b>
<b>Parte II</b>	<b>Desarrollo de aplicaciones de SoMachine Basic</b> .....	<b>41</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>La ventana SoMachine Basic</b> .....	<b>43</b>
3.1	Descripción general de la ventana SoMachine Basic .....	<b>44</b>
	Botones de la barra de herramientas .....	<b>45</b>
	Área de estado .....	<b>47</b>
	Configuración del sistema .....	<b>50</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Propiedades</b> .....	<b>53</b>
4.1	Descripción general de la ventana Propiedades .....	<b>54</b>
	La ventana Propiedades .....	<b>55</b>
	Propiedades del proyecto .....	<b>56</b>

<b>Capítulo 5 Configuración</b>	<b>59</b>
5.1 Descripción general de la ventana Configuración	60
Descripción general de la ventana Configuración	61
Compilación de una configuración	62
<b>Capítulo 6 Programación</b>	<b>63</b>
6.1 Descripción general del área de trabajo de programación	64
Descripción general del área de trabajo de programación	64
6.2 Funciones especiales	66
Objetos	67
Direccionamiento simbólico	68
Asignación de memoria	71
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	72
Cómo utilizar ejemplos de código fuente	77
6.3 Configuración del comportamiento del programa y tareas	80
Comportamiento de la aplicación	81
Tareas y modalidades de exploración	84
6.4 Gestión de POU	87
POU	88
Gestión de POU con tareas	89
Gestión de escalones	91
POU disponibles	94
6.5 Tarea maestra	96
Descripción de la tarea maestra	97
Configuración de la tarea maestra	98
6.6 Tarea periódica	100
Creación de una tarea periódica	101
Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica	104
6.7 Tarea de eventos	105
Descripción general de tareas de eventos	106
Orígenes de eventos	107
Prioridades de eventos y colas	108
Creación de una tarea de evento	110
6.8 Utilización de herramientas	113
Mensajes de programa	114
Tablas de animación	117
Objetos de memoria	120
Objetos del sistema	123
Objetos de E/S	124

	Objetos de software . . . . .	125
	Objetos PTO . . . . .	126
	Objetos de comunicación . . . . .	127
	Buscar y reemplazar . . . . .	128
	Lista de símbolos . . . . .	130
	Plantillas de escalón . . . . .	134
6.9	Programación de lenguaje de diagramas de contactos . . . . .	137
	Introducción a los diagramas de contactos . . . . .	138
	Principios de programación para los diagramas de contactos . . . . .	141
	Elementos gráficos de los diagramas de contactos . . . . .	143
	Bloques de comparación . . . . .	150
	Bloques de operación . . . . .	151
	Adición de comentarios . . . . .	152
	Prácticas recomendadas para la programación . . . . .	153
6.10	Programación de listas de instrucciones . . . . .	156
	Descripción general de los programas de la lista de instrucciones . . . . .	157
	Instrucciones de funcionamiento de la lista . . . . .	159
	Instrucciones sobre el idioma de la lista . . . . .	160
	Utilización de paréntesis . . . . .	164
6.11	Programación de Grafcet (lista) . . . . .	167
	Descripción de la programación de Grafcet (lista) . . . . .	168
	Estructura del programa Grafcet . . . . .	169
	Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet en un programa de SoMachine Basic . . . . .	173
6.12	Depuración en modalidad online . . . . .	175
	Modificación de valores . . . . .	176
	Valores de forzado . . . . .	177
	Modificaciones en modalidad online . . . . .	178
<b>Capítulo 7</b>	<b>Puesta en marcha . . . . .</b>	<b>179</b>
7.1	Descripción general de la ventana Puesta en marcha . . . . .	180
	Descripción general de la ventana Puesta en marcha . . . . .	180
7.2	Gestión de la conexión a un controlador lógico . . . . .	181
	Conexión a un controlador lógico . . . . .	182
	Información del controlador . . . . .	187
	Gestión de RTC . . . . .	189

7.3	Simulador de SoMachine Basic . . . . .	<b>190</b>
	Descripción general del simulador de SoMachine Basic . . . . .	<b>191</b>
	Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic . . . . .	<b>193</b>
	Ventana <b>Gestión del tiempo</b> del simulador SoMachine Basic . . . . .	<b>195</b>
	Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic . . . . .	<b>197</b>
	Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic . . . . .	<b>203</b>
	Ejecución de simulación en Vijeo-Designer . . . . .	<b>204</b>
7.4	Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador . . . . .	<b>205</b>
	Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador . . . . .	<b>205</b>
7.5	Carga y descarga de programas . . . . .	<b>207</b>
	Carga y descarga de aplicaciones . . . . .	<b>208</b>
	Actualizaciones del controlador . . . . .	<b>210</b>
<b>Capítulo 8</b>	<b>Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic</b> . . . . .	<b>213</b>
	Guardado de un proyecto . . . . .	<b>214</b>
	Guardado de un proyecto como plantilla . . . . .	<b>215</b>
	Cierre de SoMachine Basic . . . . .	<b>216</b>
<b>Apéndices</b>	. . . . .	<b>217</b>
<b>Apéndice A</b>	<b>Teclas de acceso directo de SoMachine Basic.</b> . . . . .	<b>219</b>
	Teclas de acceso directo de SoMachine Basic . . . . .	<b>219</b>
<b>Glosario</b>	. . . . .	<b>229</b>
<b>Índice</b>	. . . . .	<b>233</b>

# Información de seguridad



## Información importante

### AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

## PELIGRO

**PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

## ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

## ATENCIÓN

**ATENCIÓN** indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

## AVISO

**AVISO** indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

---

## TENGA EN CUENTA

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.



---

# Acerca de este libro

---



## Presentación

### Objeto

En este manual se describe cómo utilizar el software SoMachine Basic para configurar, programar y poner en marcha aplicaciones para los controladores lógicos admitidos.

### Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos SoMachine Basic.

Este documento se ha actualizado con la publicación de SoMachine Basic V1.3.

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	En el cuadro <b>Search</b> , escriba la referencia del producto o el nombre de el rango de productos. <ul style="list-style-type: none"><li>● No incluya espacios en blanco en el número de modelo ni el rango de productos.</li><li>● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).</li></ul>
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product datasheets</b> y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product Ranges</b> y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda <b>Products</b> , haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en <b>Download XXX product datasheet</b> .

Las características que se indican en este manual deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el manual y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de la biblioteca de funciones genéricas de SoMachine Basic	EIO0000001474 (ING) EIO0000001475 (FRA) EIO0000001476 (ALE) EIO0000001477 (ESP) EIO0000001478 (ITA) EIO0000001479 (CHI) EIO0000001480 (POR) EIO0000001481 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller Advanced Functions - Library Guide	EIO0000002007 (ING) EIO0000002008 (FRA) EIO0000002009 (ALE) EIO0000002010 (ESP) EIO0000002011 (ITA) EIO0000002012 (CHI) EIO0000002013 (TUR) EIO0000002014 (POR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000001360 (ING) EIO0000001361 (FRA) EIO0000001362 (ALE) EIO0000001363 (ESP) EIO0000001364 (ITA) EIO0000001365 (CHI) EIO0000001369 (TUR) EIO0000001368 (POR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000001384 (ING) EIO0000001385 (FRA) EIO0000001386 (ALE) EIO0000001387 (ESP) EIO0000001388 (ITA) EIO0000001389 (CHI) EIO0000001370 (POR) EIO0000001371 (TUR)
Modicon TMC2 Cartuchos Guía de programación	EIO0000001782 (ING) EIO0000001783 (FRA) EIO0000001784 (ALE) EIO0000001785 (ESP) EIO0000001786 (ITA) EIO0000001787 (CHI) EIO0000001788 (POR) EIO0000001789 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TMC2 Cartuchos Guía de hardware	EIO0000001768 (ING) EIO0000001769 (FRA) EIO0000001770 (ALE) EIO0000001771 (ESP) EIO0000001772 (ITA) EIO0000001773 (CHI) EIO0000001775 (TUR) EIO0000001774 (POR)
Modicon TM3 Configuración de módulos de ampliación - Guía de programación	EIO0000001396 (ING) EIO0000001397 (FRA) EIO0000001398 (ALE) EIO0000001399 (ESP) EIO0000001400 (ITA) EIO0000001401 (CHI) EIO0000001374 (POR) EIO0000001375 (TUR)
Modicon TM3 - Módulos de E/S digitales - Guía de hardware	EIO0000001408 (ING) EIO0000001409 (FRA) EIO0000001410 (ALE) EIO0000001411 (ESP) EIO0000001412 (ITA) EIO0000001413 (CHI) EIO0000001376 (POR) EIO0000001377 (TUR)
Modicon TM3 - Módulos de E/S analógicas - Guía de hardware	EIO0000001414 (ING) EIO0000001415 (FRA) EIO0000001416 (ALE) EIO0000001417 (ESP) EIO0000001418 (ITA) EIO0000001419 (CHI) EIO0000001378 (POR) EIO0000001379 (TUR)
Modicon TM3 Módulos de E/S expertas Guía de hardware	EIO0000001420 (ING) EIO0000001421 (FRA) EIO0000001422 (ALE) EIO0000001423 (ESP) EIO0000001424 (ITA) EIO0000001425 (CHI) EIO0000001380 (POR) EIO0000001381 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM3 Módulos de seguridad Guía de hardware	EIO0000001831 (ING) EIO0000001832 (FRA) EIO0000001833 (ALE) EIO0000001834 (ESP) EIO0000001835 (ITA) EIO0000001836 (CHI) EIO0000001837 (POR) EIO0000001838 (TUR)
Modicon TM3 Módulos transmisores y receptores Guía de hardware	EIO0000001426 (ING) EIO0000001427 (FRA) EIO0000001428 (ALE) EIO0000001429 (ESP) EIO0000001430 (ITA) EIO0000001431 (CHI) EIO0000001382 (POR) EIO0000001383 (TUR)
Modicon TM2 Configuración de módulos de ampliación - Guía de programación	EIO0000000396 (ING) EIO0000000397 (FRA) EIO0000000398 (ALE) EIO0000000399 (ESP) EIO0000000400 (ITA) EIO0000000401 (CHI)
Modicon TM2 - Módulos de E/S digitales - Guía de hardware	EIO0000000028 (ING) EIO0000000029 (FRA) EIO0000000030 (ALE) EIO0000000031 (ESP) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHI)
Modicon TM2 - Módulos de E/S analógicas - Guía de hardware	EIO0000000034 (ING) EIO0000000035 (FRA) EIO0000000036 (ALE) EIO0000000037 (ESP) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHI)

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones de control críticas deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



---

# Parte I

## Guía rápida de SoMachine Basic

---

### Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Introducción a SoMachine Basic	17
2	Introducción a SoMachine Basic	29





---

# Capítulo 1

## Introducción a SoMachine Basic

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
1.1	Requisitos del sistema y dispositivos admitidos	18
1.2	Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic	23

# Sección 1.1

## Requisitos del sistema y dispositivos admitidos

---

### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos del sistema	19
Dispositivos admitidos	20
Lenguajes de programación compatibles	22

## Requisitos del sistema

### Descripción general

Los requisitos mínimos del sistema para SoMachine Basic son:

- Procesador Intel Core 2 Duo o superior
- 1 GB de RAM
- Versión de 32 o 64 bits de uno de los siguientes sistemas operativos:
  - Microsoft Windows XP Service Pack 3
  - Microsoft Windows 7

## Dispositivos admitidos

### Controladores lógicos M221

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las guías de programación y hardware siguientes:

Tipo de controlador lógico	Guía de hardware	Guía de programación
Controladores lógicos M221	Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación

### Cartuchos de TMC2

Para obtener más información sobre la configuración de cartuchos, consulte las guías de programación y de hardware siguientes:

Tipo de cartuchos	Guía de hardware	Guía de programación
Cartuchos de TMC2	TMC2 Cartuchos Guía de hardware	TMC2 Cartuchos Guía de programación

### Módulos de ampliación de TM3

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las siguientes guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de ampliación:

Tipo de módulo de ampliación	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S digitales de TM3	TM3 Módulos de ampliación de E/S digitales - Guía de hardware	TM3 Módulos de ampliación Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S analógicas de TM3	Módulos de E/S analógicas TM3 - Guía de hardware	
Módulos de ampliación de E/S expertas de TM3	TM3 Expert I/O Modules Hardware Guide	
Módulos de seguridad TM3	TM3 Módulos de seguridad Guía de hardware	
Módulos transmisores y receptores de TM3	Módulos transmisores y receptores de TM3 - Guía de hardware	

## Módulos de ampliación de TM2

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de ampliación:

Tipo de módulo de ampliación	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de E/S digitales de TM2	TM2 Módulos de E/S digitales Guía de hardware	TM2 Módulos de ampliación Guía de programación
Módulos de E/S analógicas de TM2	Guía de hardware de módulos de E/S analógicas de TM2	

## Lenguajes de programación compatibles

### Descripción general

Un controlador lógico programable lee entradas, escribe salidas y resuelve la lógica de acuerdo con un programa de control. Para crear un programa de control para un controlador lógico, debe escribir una serie de instrucciones en uno de los lenguajes de programación compatibles.

SoMachine Basic admite los siguientes lenguajes de programación IEC-61131-3:

- Lenguaje de diagrama de contactos
- Lenguaje de lista de instrucciones
- Grafcet (Lista)

---

## Sección 1.2

### Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Creación de proyectos con SoMachine Basic	24
Desarrollo de programas con SoMachine Basic	25
Navegación en SoMachine Basic	26
Modalidades de funcionamiento	27

## Creación de proyectos con SoMachine Basic

### Descripción general

SoMachine Basic es una herramienta de programación gráfica diseñada para facilitar la configuración, el desarrollo y la puesta en marcha de programas para controladores lógicos.

### Terminología esencial

En SoMachine Basic se utilizan los siguientes términos:

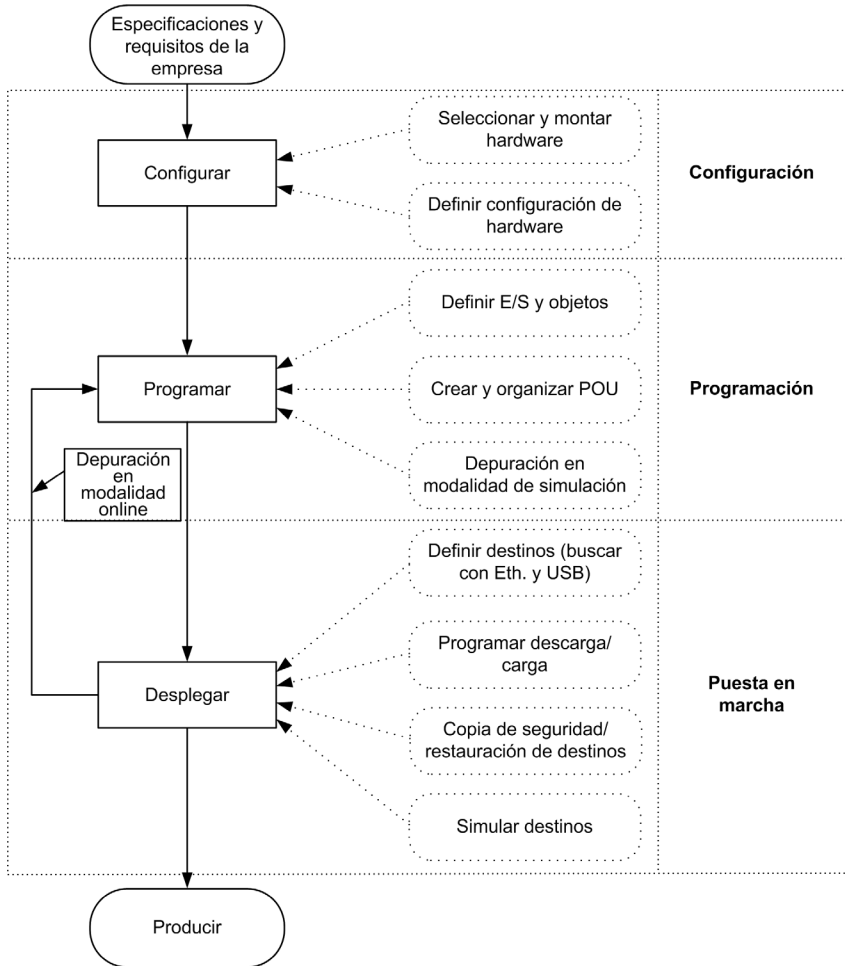
- **Proyecto:** un proyecto de SoMachine Basic contiene información sobre el desarrollador y el objetivo del proyecto, la configuración del controlador lógico y los módulos de ampliación asociados destinados al proyecto, el código fuente de un programa, los símbolos, los comentarios, la documentación y otros detalles relacionados.
- **Aplicación:** contiene todas las partes del proyecto que se descargan en el controlador lógico, incluidos el programa compilado, los metadatos, la información acerca de la configuración y los símbolos.
- **Programa:** código fuente compilado que se ejecuta en el controlador lógico.
- **POU** (unidad de organización del programa): objeto reutilizable que contiene una declaración de variables y un conjunto de instrucciones que se utilizan en un programa.



## Desarrollo de programas con SoMachine Basic

### Introducción

En el siguiente diagrama se muestran las fases típicas de desarrollo de un proyecto en SoMachine Basic (fichas **Configuración**, **Programación** y **Puesta en marcha**):



## Navegación en SoMachine Basic

### Página de inicio

La ventana **Página de inicio** se muestra siempre al ejecutar SoMachine Basic. Utilice esta ventana para registrar su software SoMachine Basic, gestionar la conexión al controlador lógico y crear o seleccionar un proyecto para trabajar.

### Áreas del módulo

Una vez que haya seleccionado un proyecto con el que trabajar, en SoMachine Basic se muestra la ventana principal.

En la parte superior de la ventana principal, una barra de herramientas (*véase página 45*) contiene iconos que permiten realizar tareas comunes, como volver a la ventana **Página de inicio**.

Al lado de dicha barra de herramientas se encuentra la barra de estado (*véase página 47*), que muestra mensajes informativos sobre el estado actual de la conexión al controlador lógico.

Debajo de esta, la ventana principal se divide en una serie de *módulos*. Cada módulo controla una fase diferente del ciclo de desarrollo, y para acceder a él debe hacer clic en una ficha de la parte superior del área de módulo. Para desarrollar una aplicación, consulte los módulos de izquierda a derecha:

- **Propiedades** (*véase página 53*)  
Configure las propiedades del proyecto.
- **Configuración** (*véase página 59*)  
Defina la configuración de hardware del controlador lógico y los módulos de ampliación asociados.
- **Programación** (*véase página 63*)  
Desarrolle su programa en uno de los lenguajes de programación compatibles.
- **Puesta en marcha** (*véase página 179*)  
Gestione la conexión entre SoMachine Basic y el controlador lógico, cargue y descargue aplicaciones, pruebe la aplicación y póngala en marcha.

## Modalidades de funcionamiento

### Introducción

Las modalidades de funcionamiento proporcionan control para desarrollar, depurar, monitorizar y modificar la aplicación cuando el controlador está conectado o no conectado a SoMachine Basic.

SoMachine Basic puede funcionar en las siguientes modalidades.

- Modalidad offline
- Modalidad online
  - Modalidad de simulador

### Modalidad offline

SoMachine Basic funciona en modalidad offline cuando no se ha establecido ninguna conexión física con un controlador lógico.

En modalidad offline, primero configure SoMachine Basic de tal modo que coincida con los componentes de hardware de destino y, a continuación, desarrolle su aplicación.

### Modalidad online

SoMachine Basic funciona en modalidad online si:

- Un Logic Controller está conectado físicamente al PC.
- SoMachine Basic simula un Logic Controller virtual (conocido como modalidad de simulador).

En modalidad online, puede proceder a descargar su aplicación al Logic Controller (no se puede descargar y cargar una aplicación en la modalidad de simulador porque la aplicación está guardada directamente en el Logic Controller simulado). SoMachine Basic sincronizará la aplicación en la memoria del PC con la versión almacenada en el controlador lógico, lo que le permite depurar, monitorizar y modificar la aplicación.

No puede modificar un programa en la modalidad online.

**NOTA:** Las modificaciones del programa online están sujetas a la configuración predefinida. Consulte Gestión de la memoria (*véase página 40*). Asimismo, si desea obtener más información, consulte Depuración en modalidad online (*véase página 175*).

### Modalidad de simulador

SoMachine Basic funciona en la modalidad de simulador cuando se ha establecido una conexión con un controlador lógico simulado. En la modalidad de simulador, no se ha establecido ninguna conexión física a un Logic Controller; en su lugar, SoMachine Basic simula una conexión a un Logic Controller y a los módulos de ampliación para ejecutar y probar el programa.

Para obtener más información, consulte Simulador de SoMachine Basic (*véase página 190*).



---

# Capítulo 2

## Introducción a SoMachine Basic

---

## Sección 2.1

### La Página de inicio

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción a la Página de inicio	31
Registro del software SoMachine Basic	32
Ventana Proyectos	33
Ventana Conectar	34
Ventana Plantillas de proyectos	38
Descarga directa de una aplicación	39
Gestión de la memoria	40

## Introducción a la Página de inicio

### Descripción general

La ventana Página de inicio es siempre la primera ventana que se muestra al iniciar SoMachine Basic.

La ventana Página de inicio consta de las siguientes ventanas:

- **Registro** (*véase página 32*)  
Permite registrar el software de SoMachine Basic y ver la información de la licencia.
- **Proyectos** (*véase página 33*)  
Permite crear un nuevo proyecto o abrir un proyecto existente.
- **Conectar** (*véase página 34*)  
Permite conectarse a un controlador lógico, descargar/cargar la aplicación a/desde el controlador, realizar una copia de seguridad/restauración de la memoria del controlador y hacer parpadear los LED del controlador conectado.
- **Plantillas** (*véase página 38*)  
Permite crear un nuevo proyecto usando un proyecto de ejemplo como plantilla.
- **Ayuda**  
Visualiza la ayuda online.
- **Acerca de**  
Muestra información sobre SoMachine Basic.
- **Salir**  
Permite salir de SoMachine Basic.

## Registro del software SoMachine Basic

### Descripción general

Puede utilizar el software de SoMachine Basic durante 30 días antes de que se le exija registrarlo. Al registrarse, recibirá un código de autorización que le permitirá utilizar el software.

Si registra el software de SoMachine Basic, tendrá derecho a recibir soporte técnico y las actualizaciones del software.

### Registro

Para registrar su software SoMachine Basic:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón <b>Registrar ahora</b> en la parte superior de la ventana <b>Página de inicio</b> .
2	Siga las instrucciones del Asistente de registro. Para ver más detalles, haga clic en el botón <b>Ayuda</b> .

Para ver los detalles sobre la clave de licencia instalada en su PC, haga clic en **Acerca de** en la ventana **Página de inicio**.



## Ventana Proyectos

### Descripción general

Utilice la ventana **Proyectos** para crear un nuevo proyecto de SoMachine Basic o para abrir un proyecto existente de SoMachine Basic, TwidoSoft o TwidoSuite con el que trabajar.

La parte derecha de la ventana **Proyectos** contiene enlaces a más información útil.

### Apertura de un archivo de proyecto de SoMachine Basic

Para abrir un archivo de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en <b>Proyectos</b> en la ventana <b>Página de inicio</b> .
2	<p>Efectúe una de las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic en un proyecto reciente de la lista <b>Proyectos recientes</b>.</li> <li>● Haga clic en <b>Crear un nuevo proyecto</b>.</li> <li>● Haga clic en <b>Abrir un proyecto existente</b> y seleccione un archivo de proyecto de SoMachine Basic existente (*.smbp) o un archivo de proyecto de ejemplo (*.smbe).</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Se abre el archivo del proyecto y se muestra la ficha <b>Configuración</b>.</p>

### Apertura de un archivo de proyecto de TwidoSuite o TwidoSoft

SoMachine Basic le permite abrir aplicaciones creadas para controladores programables Twido y convertirlas en archivos de proyecto de SoMachine Basic.

Siga estos pasos para abrir un archivo de proyecto de TwidoSuite o TwidoSoft:

Paso	Acción
1	Haga clic en <b>Proyectos</b> en la ventana <b>Página de inicio</b> .
2	<p>Haga clic en <b>Abrir un proyecto existente</b>, seleccione cualquiera de las opciones siguientes en la lista <b>Archivos de tipo</b> y, a continuación, busque y seleccione un proyecto existente con la extensión correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Archivos de proyecto de TwidoSuite (*.xpr)</li> <li>● Archivos de proyecto de archivo de Twido (*.xar)</li> <li>● Archivos de proyecto de TwidoSoft (*.twd)</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Se abre el archivo del proyecto seleccionado y se muestra la ficha <b>Configuración</b>.</p>

## Ventana Conectar

### Dispositivos conectados

La ventana **Conectar** muestra dos listas de dispositivos:

#### 1. Dispositivos locales

Muestra todos los dispositivos conectados al PC que dan acceso a los Logic Controllers:

- mediante los puertos COM físicos del PC (COM1, por ejemplo)
- mediante cables USB
- mediante los puertos COM virtualizados (con convertidores USB a serie o mochilas Bluetooth).
- mediante modems y números de teléfono asociados que se pueden añadir manualmente a la lista

**NOTA:** Si se selecciona un puerto COM y la casilla **Mantener los parámetros del controlador Modbus** está activada, la comunicación se establece según los parámetros definidos en el controlador Modbus.

#### 2. Dispositivos Ethernet

Muestra todos los controladores lógicos que son accesibles en la misma subred Ethernet mientras el PC ejecuta SoMachine Basic. Los dispositivos que estén tras un enrutador o cualquier dispositivo que bloquee la difusión UDP no aparecen en la lista.

La lista incluye los controladores lógicos que SoMachine Basic detecta automáticamente, así como cualquier controlador que el usuario añada manualmente.


### Adición manual de controladores



Siga estos pasos para añadir un Logic Controller a la lista de **Dispositivos Ethernet**:

Paso	Acción
1	En el campo <b>Búsqueda remota</b> , escriba la dirección IP del controlador lógico que desea añadir, por ejemplo 12.123.134.21.
2	Haga clic en <b>Añadir</b> para añadir el dispositivo a la lista <b>Dispositivos Ethernet</b> .

### Cómo añadir conexiones de modem

Para añadir conexiones de modem a la lista de **Dispositivos locales**:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón  <b>Añadir configuración de modem</b> . <b>Resultado:</b> aparece la ventana de <b>Configuración de modem</b> .

Paso	Acción
2	<p>Seleccione el <b>puerto COM</b> del modem de la lista desplegable:</p> 
3	<p>Configure los parámetros de comunicación. Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración del modem.</p>
4	<p>Haga clic en <b>Aplicar</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Este botón solo se habilita si todos los ajustes están configurados.</p> <p><b>Resultado:</b> se añade la conexión del modem a la lista de <b>Dispositivos locales</b> (por ejemplo <b>COM2@0612345678,GenericModem</b>).</p>
5	<p>Si es necesario, puede editar la <b>Configuración del modem</b> seleccionando el modem que quiera editar en la lista de <b>Dispositivos locales</b> y haciendo clic en el botón de  <b>Modificar</b> la configuración del modem situado encima de la lista.</p>




## Parámetros de configuración del modem

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del modem:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Puerto COM</b>	COMx	-	Para seleccionar el <b>Puerto COM</b> del modem de la lista desplegable.
<b>Dispositivo</b>	-	-	Contiene el nombre del modem.
<b>Número de teléfono</b>	-	-	Para introducir el número de teléfono del modem conectado al Logic Controller. Este campo de texto acepta todos los caracteres con un límite de 32 caracteres en total. Este campo debe contener al menos un carácter para que pueda aplicarse la configuración.
<b>Comando de inicialización del modem</b>	-	AT&D0	Para editar el comando de inicialización AT del modem. El comando de inicialización AT es opcional (si el campo está vacío, se envía la cadena AT).
<b>Carácter de escape</b>	-	+	Para editar el carácter de escape cuando el dispositivo se bloquea.
<b>Velocidad en baudios</b>	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Para seleccionar la velocidad de transmisión de datos del modem.
<b>Paridad</b>	Ninguna Par Impar	Par	Para seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores.
<b>Bits de datos</b>	7 8	8	Para seleccionar el número de bits de datos.
<b>Bits de parada</b>	1 2	1	Para seleccionar el número de bits de parada.
<b>Timeout (ms)</b>	De 0 a 60.000	15.000	Para especificar el timeout de la transmisión (en ms)
<b>Timeout entre caracteres (ms)</b>	De 0 a 10.000	10	Permite especificar el timeout entre trama (en ms). Si está activada la casilla <b>Automático</b> , el valor se calcula de forma automática.

## Conexión a un controlador

Para conectar un controlador a SoMachine Basic, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en  (botón <b>Actualizar dispositivos</b> ) para actualizar la lista de dispositivos conectados.
2	<p>Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas <b>Dispositivos locales</b> o <b>Dispositivos Ethernet</b>. Si un controlador está conectado mediante Ethernet en el mismo cable de red que el PC, la dirección IP del controlador aparece en la lista. Al seleccionar la dirección IP en la lista se habilita  (botón <b>Configuración de dirección IP</b>). Haga clic en este botón para cambiar la dirección IP del controlador.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se activa la casilla <b>Escribir en el archivo de configuración de Post</b>, los parámetros de Ethernet se modifican en el archivo Configuración de Post y se mantienen después de apagar y encender.</p>
3	Si es necesario, haga clic en el  (botón <b>Iniciar LED intermitentes</b> ) para hacer parpadear los LED del controlador seleccionado para identificar el controlador físicamente. Vuelva a hacer clic en este botón para detener el parpadeo de los LED.
4	<p>Haga clic en el botón <b>Inicio de sesión</b> para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el Logic Controller está protegido con contraseña, se le solicitará que proporcione la contraseña. Escriba la contraseña y haga clic en <b>Aceptar</b> para conectarse.</p> <p><b>Resultado:</b> Aparece una barra de estado que muestra el progreso de la conexión.</p>
5	<p>Cuando la conexión se ha establecido correctamente, aparecen los detalles del controlador lógico en el área <b>Controlador seleccionado</b> de la ventana y están disponibles los botones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Download application to controller:</b> permite descargar una aplicación en el controlador lógico sin abrirlo en SoMachine Basic. Consulte Descarga directa de una aplicación (<i>véase página 39</i>).</li> <li>● <b>Gestión de la memoria:</b> permite realizar una copia de seguridad (<i>véase página 205</i>) o una restauración (<i>véase página 206</i>) de la memoria del controlador lógico en o desde un PC. Consulte Gestión de la memoria (<i>véase página 40</i>).</li> <li>● <b>Upload application from controller:</b> permite crear un nuevo archivo de proyecto de SoMachine Basic cargando una aplicación desde el controlador lógico conectado. Consulte Carga de una aplicación (<i>véase página 209</i>).</li> </ul>
6	Haga clic en el botón <b>Cerrar sesión</b> para cerrar la sesión del controlador conectado.

## Ventana Plantillas de proyectos

### Descripción general

Puede utilizar proyectos de ejemplo como base para proyectos nuevos de SoMachine Basic.

### Cómo abrir una plantilla de proyecto

Para crear un nuevo proyecto basado en una plantilla de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Plantillas</b> en la ventana <b>Página de inicio</b> .
2	<p>Seleccione un archivo de plantilla de proyecto (*.smbe) en la lista <b>Proyectos</b> y haga clic en <b>Abrir plantilla</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> Se ha creado un nuevo proyecto como copia de la plantilla seleccionada.</p> <p><b>NOTA:</b> SoMachine Basic también proporciona un archivo de aplicación de Vijeo-Designer y una guía de usuario del sistema con proyectos de ejemplo. Lea la descripción del proyecto seleccionado en el área <b>Descripción</b> para saber si estos archivos se proporcionan con su proyecto o no. Si estos archivos se proporcionan, la opción <b>Abrir carpeta asociada</b> se activa al seleccionar estos proyectos. Seleccione el proyecto y haga clic en <b>Abrir carpeta asociada</b> para desplazarse por los archivos de plantilla de proyecto (*.smbe) y los archivos de aplicación de Vijeo-Designer (*.vdz) en el Explorador de Windows.</p>

## Descarga directa de una aplicación

### Descripción general

Puede descargar en un controlador lógico la aplicación contenida en un archivo de proyecto sin tener que abrir el proyecto en SoMachine Basic. Esto es útil si el proyecto está protegido en modalidad *solo descargar*, ya que de este modo se evita que los usuarios abran el proyecto a menos que tengan la contraseña.

Solo se puede descargar de esta manera. Para cargar una aplicación del controlador lógico en SoMachine Basic, consulte Carga de una aplicación (*véase página 209*).

### Descargar directamente una aplicación

Para descargar una aplicación de forma directa a un controlador lógico:

Paso	Acción
1	Conecte físicamente el PC que ejecuta SoMachine Basic al controlador lógico utilizando un cable serie, USB o Ethernet.
2	Seleccione la ficha <b>Conectar</b> en la ventana Página de inicio.
3	Seleccione el controlador lógico en la lista <b>Dispositivos locales</b> o <b>Dispositivos Ethernet</b> y haga clic en <b>Inicio de sesión</b> . <b>Resultado:</b> SoMachine Basic establece la conexión con el controlador lógico.
4	Haga clic en <b>Download application to controller</b> .
5	En el campo <b>Archivo de proyecto</b> , haga clic en el botón de examinar, seleccione el archivo de proyecto de SoMachine Basic (*.smbp) que quiera descargar y haga clic en <b>Abrir</b> . La información sobre el archivo de proyecto seleccionado aparece en el área <b>Información</b> de la ventana: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Si el archivo de proyecto está protegido con una contraseña y, en tal caso, si <b>Ver</b> y <b>Descargar</b> están autorizados, o solamente lo está <b>Descargar</b>..</li> <li>● La información sobre la configuración contenida en el archivo de proyecto, por ejemplo, si la configuración detectada del sistema controlador lógico es compatible con la configuración contenida en el proyecto seleccionado.</li> </ul>
6	SoMachine Basic compila la aplicación en el archivo de proyecto seleccionado. Cualquier error que se detecte durante la compilación se enumerará en <b>Errores de compilación</b> . SoMachine Basic no permite descargar la aplicación si se han detectado errores de compilación; abra el proyecto en SoMachine Basic, corrija los errores y vuelva a intentarlo.
7	Antes de la descarga, puede hacer clic en los botones siguientes para controlar el estado actual del controlador lógico: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Detener el controlador</b></li> <li>● <b>Iniciar controlador</b>.</li> <li>● <b>Inicializar controlador</b>.</li> </ul>
8	Haga clic en <b>PC a controlador (descarga)</b> . <b>Resultado:</b> SoMachine Basic descarga la aplicación al controlador lógico conectado.

## Gestión de la memoria

### Descripción general

Para hacer una copia de seguridad de la memoria del controlador lógico o restaurarla, haga clic en el botón **Gestión de la memoria** en la ventana **Conectar**.

Seleccione la acción que desea realizar:

- Hacer una copia de seguridad en un PC (*véase página 205*)
- Restaurar desde un PC (*véase página 206*)



---

## Parte II

### Desarrollo de aplicaciones de SoMachine Basic

---

#### Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	La ventana SoMachine Basic	43
4	Propiedades	53
5	Configuración	59
6	Programación	63
7	Puesta en marcha	179
8	Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic	213



---

# Capítulo 3

## La ventana SoMachine Basic

---

## Sección 3.1

### Descripción general de la ventana SoMachine Basic

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Botones de la barra de herramientas	45
Área de estado	47
Configuración del sistema	50











## Botones de la barra de herramientas






### Introducción

La barra de herramientas aparece en la parte superior de la ventana SoMachine Basic para que pueda acceder fácilmente a las funciones más frecuentes.

### Barra de herramientas

La barra de herramientas contiene los siguientes botones:

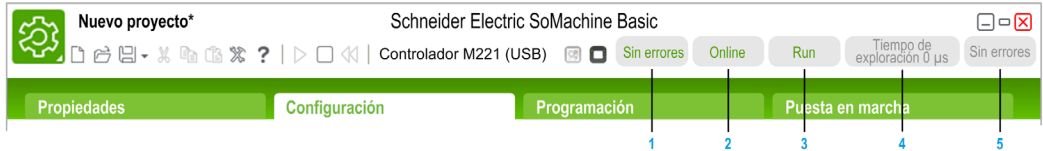
Icono	Descripción
	Crear un proyecto nuevo (CTRL+N)
	Abrir un proyecto existente (CTRL+O)
	Guardar el proyecto actual (CTRL+S). Utilice la flecha abajo para visualizar un menú con las opciones <b>Guardar</b> y <b>Guardar como</b> .
	Cortar (CTRL+X)
	Copiar (CTRL+C)
	Pegar (CTRL+V)
	Deshacer (CTRL+Z). Haga clic una vez para deshacer la acción más reciente que se haya realizado en el editor de programa. Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción de la lista para deshacer todas las acciones realizadas e incluir la acción seleccionada. Puede deshacer hasta un máximo de diez acciones.
	Rehacer (CTRL+Y). Haga clic una vez para cancelar la acción más reciente de anulación. Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción de la lista para rehacer todas las acciones e incluir la acción seleccionada. Puede rehacer hasta un máximo de diez acciones.
	Muestra la ventana Configuración del sistema ( <i>véase página 50</i> ).
	Muestra la ayuda online (F1). Para obtener ayuda contextual, pulse SHIFT+F1 y haga clic sobre el elemento para el que necesita ayuda.

Icono	Descripción
	Inicia el Logic Controller (CTRL+M). Solo se puede acceder a esta función en modalidad online y cuando el controlador todavía no está en estado RUN.
	Detiene el Logic Controller (CTRL+L). Solo se puede acceder a esta función en modalidad online y cuando el controlador se encuentra en estado RUN.
	Reinicialice el Logic Controller. Solo está disponible en la modalidad online.
	Inicie sesión (CTRL+G) o cierre sesión (CTRL+H) en el controlador seleccionado. <b>NOTA:</b> El nombre del controlador seleccionado aparece a la derecha de este botón.
	Ejecuta (CTRL+B) o detiene (CTRL+W) el SoMachine Basic simulador (véase <a href="#">página 190</a> ).

## Área de estado

### Descripción general

El área de estado se encuentra en la parte superior de la ventana principal y muestra información sobre el estado del sistema actual:



- 1 Estado del programa:**  
Indica si el programa ha detectado errores o no.
- 2 Estado de la conexión:**  
Indica el estado de la conexión entre el SoMachine Basic y el Logic Controller o el Logic Controller simulado.
- 3 Estado del controlador:**  
Indica el estado actual del Logic Controller (RUNNING, STOPPED, HALTED, etc.).
- 4 Tiempo de exploración:**  
Indica el último período de exploración.
- 5 Último error del controlador detectado:**  
Indica el error más reciente detectado. La información se extrae de los bits de sistema y de las palabras de sistema si el Logic Controller está en estado STOPPED o HALTED.

## Mensajes del área de estado

Los siguientes mensajes pueden aparecer en el área de estado:

Tipo de mensaje	Posible mensaje	Descripción
Estado del programa	<b>[Sin errores]</b>	Ningún error detectado en el programa.
	<b>[Información del programa detectada]</b>	El programa está incompleto.
	<b>[Errores detectados en el programa]</b>	No hay ningún programa o el programa presenta uno o más errores.
Estado de la conexión	<b>[No conectado]</b>	SoMachine Basic se está ejecutando en modalidad offline.
	<b>[Online]</b>	SoMachine Basic se está ejecutando en modalidad online.
Estado del controlador (solo en modalidad online)	<b>[No conectado]</b>	El controlador no está conectado a SoMachine Basic.
	<b>[Parado]</b>	El controlador está en estado HALTED. El controlador se ha detenido debido a la detección de un error de aplicación.
	<b>[Detener]</b>	El controlador está en estado STOPPED. El controlador tiene una aplicación válida que está detenida.
	<b>[Ejecutar]</b>	El controlador está en estado RUNNING. El controlador está ejecutando la aplicación.
	<b>[Sin alimentación]</b>	El controlador está en estado POWERLESS. El controlador se alimenta solo mediante el cable USB y está listo para descargar/cargar el firmware por USB.
	<b>[Descarga de firmware]</b>	El controlador está descargando el firmware.
	<b>[Error de firmware]</b>	Error de firmware detectado. La versión del firmware que se está descargando al controlador es anterior a la versión actual del firmware.
	<b>[No hay aplicación]</b>	El controlador no tiene ninguna aplicación.
Tiempo de exploración (solo en modalidad online)	<b>[Arranque]</b>	El controlador se está iniciando (BOOTING).
	<b>[Tiempo de exploración 0 µs]</b>	El período de exploración más reciente en microsegundos.



Tipo de mensaje	Posible mensaje	Descripción
Último error detectado del controlador (solo en modalidad online)	<b>[No se han detectado errores]</b>	No se ha detectado ningún error del sistema en el controlador.
	<b>[No se ha podido cambiar el controlador a la modalidad de ejecución]</b>	El controlador no se puede ejecutar.
	<b>[Nivel de batería bajo]</b>	El nivel de batería del controlador es bajo.
	<b>[Entrada Run/Stop]</b>	El controlador se detiene debido a un comando de entrada Run/Stop.
	<b>[Comando de detención]</b>	El controlador se detiene debido a un comando de detención.
	<b>[Error de software detectado (que supera la exploración del controlador)]</b>	El controlador se detiene debido a un error detectado de software. Tiempo de exploración del controlador rebasado. El tiempo de exploración del controlador es mayor que el período definido por el programa del usuario en la configuración.
	<b>[Detención debida a un error de hardware detectado]</b>	El controlador se detiene debido a un error detectado en el hardware.
	<b>[Corte de corriente]</b>	El controlador se detiene debido un corte de corriente.
	<b>[El controlador está configurado en la modalidad "Inicio en parada"]</b>	El controlador se inicia en modalidad de ejecución de la aplicación automática debido a la configuración del comportamiento de arranque.
	<b>[Comando Init]</b>	Init en arranque en frío.
	<b>[Motivo de parada desconocido: {0}]</b>	Motivo no identificado

Para obtener una lista completa de los bits de sistema y las palabras de sistema, consulte la guía de programación del Logic Controller.

## Configuración del sistema

### Descripción general

Esta ventana le permite establecer el idioma del software SoMachine Basic, personalizar el editor del diagrama de contactos y elegir el Logic Controller predeterminado que aparece en la ficha **Configuración** cuando se crea un proyecto nuevo.

### Modificación del idioma de la interfaz de usuario



Siga estos pasos para cambiar el idioma de la interfaz de usuario:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración del sistema</b> → <b>General</b> en la ventana <b>Configuración del sistema</b> .
2	Seleccione el idioma que desee utilizar en la lista <b>Idioma</b> . El idioma predeterminado es el inglés.
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> y cierre la ventana <b>Configuración del sistema</b> .
4	Cierre y vuelva a iniciar SoMachine Basic para ver la interfaz de usuario en el idioma nuevo.

### Personalización del editor del diagrama de contactos

Siga estos pasos para personalizar el editor del diagrama de contactos:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración del sistema</b> → <b>Editor del diagrama de contactos</b> en la ventana <b>Configuración del sistema</b> .
2	Seleccione el <b>estilo de líneas de cuadrícula</b> del editor del diagrama de contactos. <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>\$\$Puntos</b> (valor predeterminado)</li> <li>● <b>\$\$Dashed Lines</b></li> <li>● <b>Líneas</b></li> </ul>
3	Defina la <b>cantidad de columnas</b> (de 11 a 30) para las celdas del editor del diagrama de contactos. El valor predeterminado del número de celdas es 11. Para obtener más información, consulte Principios de programación para diagramas de contactos ( <i>véase página 141</i> ).

Paso	Acción
4	<p>Bajo <b>Conservación de selección de la herramienta</b>, seleccione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Mantener la herramienta seleccionada</b> (predeterminado): después de seleccionar y ubicar un elemento gráfico en un escalón, el elemento gráfico seleccionado más recientemente permanece en ese estado. Esto permite volver a ubicar el mismo elemento en un escalón sin tener que volver a seleccionarlo. Pulse la tecla ESC o haga clic con el botón derecho en una celda vacía del escalón para seleccionar la herramienta de puntero .</li> <li>● <b>Restablecer al puntero</b>: después de seleccionar y ubicar un contacto o una bobina en un escalón, la herramienta de puntero  se selecciona automáticamente. Para insertar de nuevo el mismo elemento de contacto o de bobina, selecciónelo en la barra de herramientas.</li> </ul>
5	<p>Seleccione la configuración de <b>Estilo de barra de herramientas y accesos directos</b> para el editor del diagrama de contactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>\$/SoMachine Basic set</b> (valor predeterminado)</li> <li>● <b>Conjunto asiático 1</b></li> <li>● <b>Conjunto asiático 2</b></li> <li>● <b>Conjunto europeo</b></li> <li>● <b>Conjunto americano</b></li> </ul> <p>Para el estilo seleccionado, la tabla muestra una lista de los accesos directos de teclado para cada uno de los botones de la barra de herramientas que se muestran.</p>
6	Haga clic en <b>Aplicar</b> y cierre la ventana <b>Configuración del sistema</b> para ver los cambios en el editor del diagrama de contactos.

### Selección de un Logic Controller predeterminado

Siga estos pasos para seleccionar un Logic Controller predeterminado:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración del sistema</b> → <b>Configuración</b> en la ventana <b>Configuración del sistema</b> .
2	Haga clic en <b>Controlador preferido</b> y elija un Logic Controller predeterminado de la lista.
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> y cierre la ventana <b>Configuración del sistema</b> .
4	Cierre y reinicie SoMachine Basic para visualizar el nuevo Logic Controller predeterminado en la ficha <b>Configuración</b> al crear un nuevo proyecto.



---

# Capítulo 4

## Propiedades

---

# Sección 4.1

## Descripción general de la ventana Propiedades

---

### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
La ventana Propiedades	55
Propiedades del proyecto	56

## La ventana Propiedades

### Descripción general

La ficha **Propiedades** le permite especificar información sobre el proyecto y especificar si debe protegerse o no con contraseña:

- Información sobre el desarrollador y la empresa que ha desarrollado el proyecto.
- Información sobre el proyecto en sí.
- Si el proyecto debe estar protegido con contraseña, la contraseña que debe introducirse correctamente para abrir el proyecto en SoMachine Basic.
- Si la aplicación almacenada en el controlador lógico debe estar protegida con contraseña, la contraseña que debe introducirse correctamente para cargar la aplicación en un proyecto de SoMachine Basic.

- 1 En la parte izquierda se muestra una lista de las propiedades disponibles..
- 2 En la parte derecha se muestran las propiedades del elemento seleccionado actualmente en la parte izquierda..

## Propiedades del proyecto

### Descripción general

Utilice la ventana **Propiedades** para obtener información sobre el usuario de SoMachine Basic, la compañía que desarrolla la aplicación y el proyecto. En esta ventana también puede proteger con contraseña el archivo de proyecto y la aplicación cuando se almacenen en el Logic Controller.

### Especificación de las propiedades del desarrollador de la aplicación

Para especificar las propiedades del desarrollador de la aplicación:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Portada</b> .
2	Complete la información.
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

**NOTA:** La información aparece en la ventana de propiedades del Explorador de Windows al hacer clic con el botón derecho del ratón en un archivo de proyecto de SoMachine Basic.

### Especificación de las propiedades de la compañía

Para especificar las propiedades de la compañía:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Empresa</b> .
2	Complete la información. Para cargar la imagen del logotipo de la empresa, haga clic en <b>Cambiar</b> y luego explore para seleccionar el archivo que desea cargar. Haga clic en <b>Eliminado</b> para borrar la imagen actual.
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

### Especificación de la información del proyecto

Para especificar la información del proyecto:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Información del proyecto</b> .
2	Complete la información. Para cargar una imagen, como una fotografía o una imagen CAD de la máquina instrumentada, haga clic en <b>Cambiar</b> y luego busque el archivo que desee cargar. Haga clic en <b>Eliminado</b> para borrar la imagen actual.
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .



## Protección de un proyecto con contraseña

El archivo de proyecto se puede proteger. Cuando un proyecto está protegido con contraseña, se le solicita que introduzca la contraseña si el proyecto se ha abierto en SoMachine Basic.

Para proteger con contraseña un archivo de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Protección del proyecto</b> .
2	Seleccione la opción <b>Activo</b> . Los elementos de información obligatorios están marcados con un asterisco (*).
3	Escriba la contraseña que desee utilizar en el campo <b>Contraseña</b> y, a continuación, escríbala de nuevo en el campo <b>Confirmación</b> .
4	<p>Seleccione una de las opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Visualizar y descargar</b> (predeterminado): Permite ver el contenido de una aplicación y descargarla a un Logic Controller sin saber la contraseña. No obstante, debe introducir la contraseña para modificar el contenido de la aplicación.</li> <li>● <b>Solo descargar</b>: permite descargar la aplicación a un controlador lógico sin saber la contraseña. Para ello, utilice la ventana <b>Conectar</b> en la Página de inicio (<i>véase página 34</i>). Sin embargo, al abrir el proyecto para ver o modificar la aplicación, debe introducir la contraseña correcta.</li> </ul>
5	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

## Eliminación de la protección mediante contraseña de un proyecto

Siga esta estos pasos para eliminar la protección mediante contraseña de un proyecto:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Protección del proyecto</b> .
2	Seleccione la opción <b>Inactivo</b> .
3	<p>Haga clic en <b>Aplicar</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se le solicita que introduzca la contraseña actual antes de que la opción <b>Inactivo</b> se aplique correctamente, escriba la contraseña y haga clic en <b>Aplicar</b>.</p>

### Proteger con contraseña una aplicación

SoMachine Basic permite proteger con una contraseña una aplicación almacenada en el controlador lógico. Esta contraseña controla la carga de la aplicación desde el controlador lógico al proyecto de SoMachine Basic.

Siga estos pasos para proteger con contraseña una aplicación:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Protección de la aplicación..</b>
2	<p>Elija el nivel de protección de la aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccione <b>Activo</b> y deje la <b>Contraseña</b> en blanco para deshabilitar la carga de la aplicación desde el Logic Controller al PC.</li> <li>● Seleccione <b>Activo</b> y escriba la misma contraseña en los campos <b>Contraseña</b> y <b>Confirmación</b> para proteger la aplicación con contraseña. Se le solicitará que introduzca esta contraseña antes de cargar la aplicación desde el Logic Controller al PC.</li> </ul>
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

### Eliminación de protección mediante contraseña de una aplicación

Siga esta estos pasos para eliminar la protección mediante contraseña de una aplicación:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha <b>Propiedades</b> y haga clic en <b>Propiedades del proyecto</b> → <b>Protección de la aplicación..</b>
2	Seleccione la opción <b>Inactivo</b> .
3	<p>Haga clic en <b>Aplicar</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se le solicita que introduzca la contraseña actual antes de que la opción <b>Inactivo</b> se aplique correctamente, escriba la contraseña y haga clic en <b>Aplicar</b>.</p>

---

# Capítulo 5

## Configuración

---

## Sección 5.1

### Descripción general de la ventana Configuración

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de la ventana Configuración	61
Compilación de una configuración	62

## Descripción general de la ventana Configuración

### Introducción

Utilice la ventana **Configuración** para volver a crear la configuración de hardware del controlador lógico y de los módulos de ampliación que van a ser destinados al programa.

1 El Hardware, una visión estructurada de la configuración de hardware actual.

2 La configuración actual: un Logic Controller y módulos de ampliación.

3 Referencias de catálogo de todos los componentes de hardware de los controladores lógicos y los módulos de ampliación admitidos. Si desea añadir un componente a la configuración de hardware actual, arrástrelo y suéltelo en la configuración actual..

4 Propiedades del componente seleccionado en la configuración actual o propiedades del elemento seleccionado actualmente en el árbol de hardware..

## Compilación de una configuración

### Sustitución del controlador lógico predeterminado

Al crear un proyecto de SoMachine Basic nuevo, aparece una referencia del controlador lógico en el área central de la ventana **Configuración**.

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha <b>Configuración</b> .
2	Si todavía no se muestra, expanda la categoría del controlador lógico en el área de catálogo de la parte derecha.
3	Seleccione la referencia de un controlador lógico. Aparecerá una breve descripción de las propiedades físicas del controlador lógico en el área <b>Descripción del dispositivo</b> .
4	Arrastre la referencia del controlador lógico sobre la imagen del controlador lógico existente en el área central de la ventana y suéltela.
5	Haga clic en <b>Sí</b> cuando se le solicite la confirmación para reemplazar la referencia del controlador lógico.

**NOTA:** La referencia del controlador predeterminado se especifica en la ventana **Configuración del sistema** (véase [página 50](#)).

### Configuración del controlador lógico

Utilice la ventana **Configuración** para configurar el controlador lógico.

Si desea obtener más información, consulte la *Guía de programación* del controlador lógico que se utiliza en la configuración.

### Configuración de módulos de ampliación

Utilice la ventana **Configuración** para añadir módulos de ampliación y configurarlos.

Si desea obtener más información, consulte la *Guía de programación* del módulo de ampliación que se utiliza en la configuración.

---

# Capítulo 6

## Programación

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
6.1	Descripción general del área de trabajo de programación	64
6.2	Funciones especiales	66
6.3	Configuración del comportamiento del programa y tareas	80
6.4	Gestión de POU	87
6.5	Tarea maestra	96
6.6	Tarea periódica	100
6.7	Tarea de eventos	105
6.8	Utilización de herramientas	113
6.9	Programación de lenguaje de diagramas de contactos	137
6.10	Programación de listas de instrucciones	156
6.11	Programación de Grafcet (lista)	167
6.12	Depuración en modalidad online	175

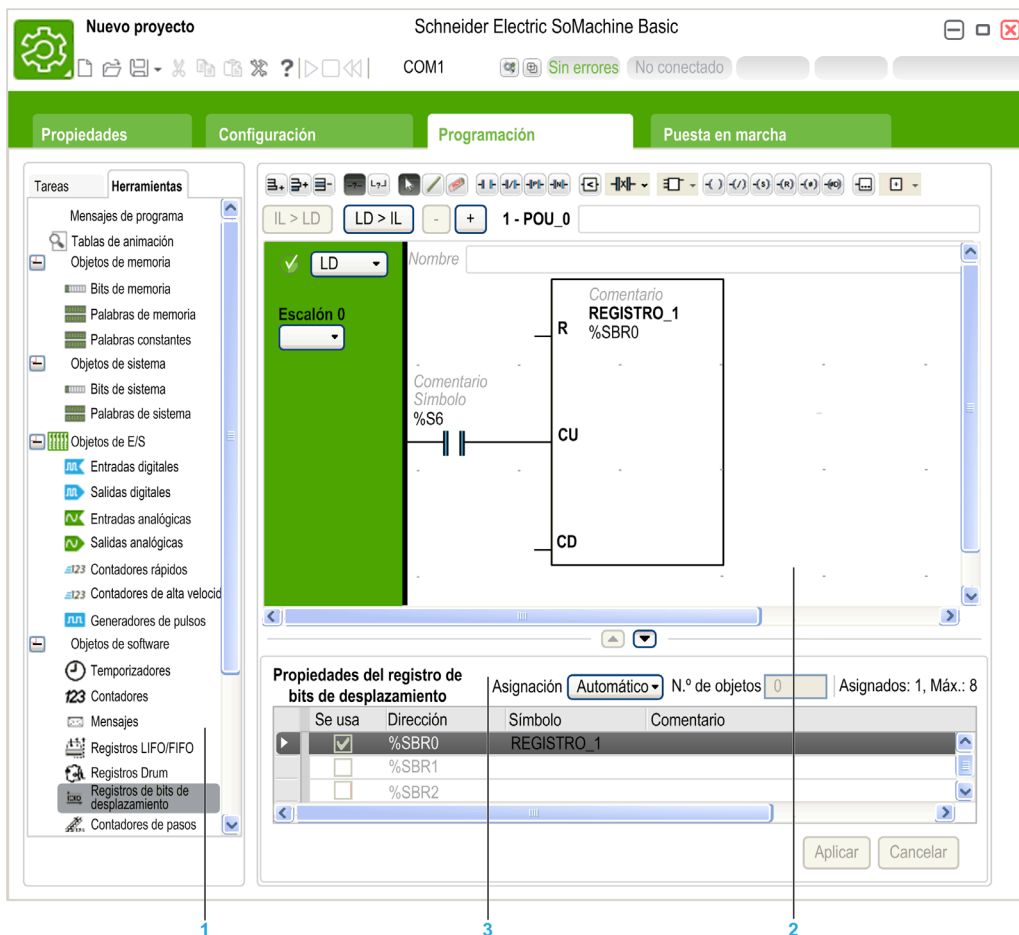
# Sección 6.1

## Descripción general del área de trabajo de programación

### Descripción general del área de trabajo de programación

#### Descripción general

La ficha **Programación** está dividida en tres áreas principales:



- 1 El árbol de programación le permite configurar las propiedades del programa y de sus objetos y funciones, así como una serie de herramientas que puede utilizar para monitorizar y depurar el programa..



- 2** La parte superior central es el área de trabajo de programación, donde debe introducir el código fuente de su programa..
- 3** La parte inferior central le permite ver y configurar las propiedades del elemento seleccionado actualmente en el programa o en el árbol de programación.

## Sección 6.2

### Funciones especiales

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Objetos	67
Direccionamiento simbólico	68
Asignación de memoria	71
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	72
Cómo utilizar ejemplos de código fuente	77

## Objetos

### Descripción general

En SoMachine Basic, el término *objeto* se utiliza para representar un área de la memoria del controlador lógico reservada para que la utilice una aplicación. Los objetos pueden ser:

- Variables de software simples, como bits de memoria y palabras.
- Direcciones de las entradas y salidas digitales o analógicas.
- Variables internas del controlador, como palabras y bits del sistema.
- Funciones predefinidas del sistema o de los bloques de funciones, como temporizadores y contadores.

La memoria del controlador está preasignada para determinados tipos de objetos, o bien se asigna automáticamente cuando una aplicación se descarga en el controlador lógico.

Los objetos solo pueden ser direccionados por un programa una vez que se ha asignado memoria. Los objetos se direccionan mediante el prefijo `%`. Por ejemplo, `%MW1.2` es la dirección de una palabra de memoria, `%Q0.3` es la dirección de una salida digital incrustada y `%TMO` es la dirección de un bloque de funciones `Timer`.

## Direccionamiento simbólico

### Introducción

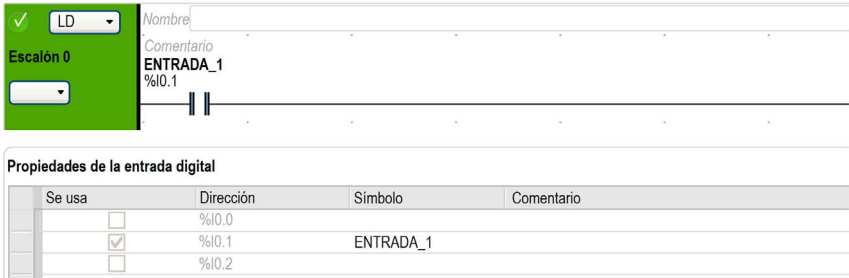
SoMachine Basic admite el direccionamiento simbólico de objetos de lenguaje; es decir, el direccionamiento indirecto de objetos por nombre. El uso de símbolos permite un examen y análisis rápidos de la lógica del programa y simplifica en gran medida las fases de desarrollo y de comprobación de una aplicación.

### Ejemplo

Por ejemplo, `WASH_END` es un símbolo que puede utilizarse para identificar la instancia de un bloque de funciones `Timer` que representa el final de un ciclo de lavado. Recordar el objetivo de este nombre es más sencillo que intentar recordar la función de una dirección de programa como `%TM3`.

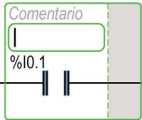
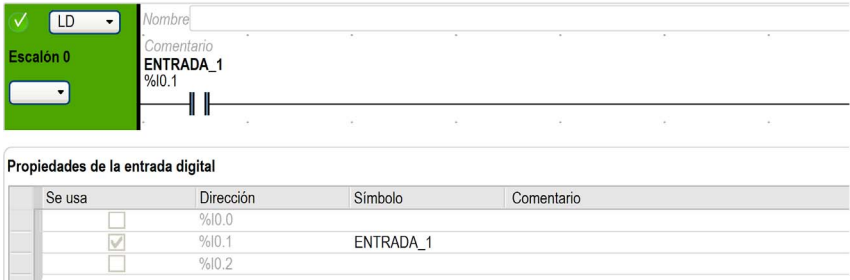
### Definición de un símbolo en la ventana Propiedades

Para definir un símbolo en la ventana Propiedades:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione el tipo de objeto con el que quiere definir el símbolo, por ejemplo, <b>Objetos de E/S</b> → <b>Entradas digitales</b> , para mostrar las propiedades de las entradas digitales. La ventana de propiedades del tipo de objeto aparece en la parte baja del área central de la ventana <b>Programación</b> .
3	Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> de la tabla de propiedades y escriba el símbolo que desee definir para un elemento en particular, por ejemplo, <code>Input_1</code> para la entrada <code>%I0.2</code> .  
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

## Definición de un símbolo en el editor del diagrama de contactos

Para definir un símbolo en el editor del diagrama de contactos:

Paso	Acción																
1	<p>En el editor del diagrama de contactos, haga clic en la línea <b>Símbolo</b> de un elemento gráfico, por ejemplo, un bloque de funciones o retenciones. Aparece un cursor:</p> 																
2	<p>Escriba el símbolo que desea utilizar, por ejemplo, <code>Input_1</code> y pulse <b>Intro</b>. Se aplican las siguientes reglas a los símbolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un máximo de 32 caracteres.</li> <li>• Letras (A-Z), números (0 -9) o guiones bajos (_).</li> <li>• El primer carácter debe ser una letra. No se puede utilizar el signo de porcentaje (%).</li> <li>• Los símbolos no son sensibles a las mayúsculas y minúsculas. Por ejemplo, <code>Pump1</code> y <code>PUMP1</code> son el mismo símbolo y sólo se pueden utilizar de manera exclusiva para cualquier objeto determinado; es decir, no puede asignar el mismo símbolo a objetos distintos.</li> </ul>																
3	<p>Si el elemento gráfico ya no está asociado con un objeto, aparece la ventana <b>Observación</b>. Seleccione el objeto que desee asociar con el símbolo y haga clic en <b>Aceptar</b>. En caso contrario, haga clic en <b>Si</b> cuando se le solicite asociar el símbolo con el objeto.</p>																
4	<p>Haga doble clic en el símbolo o en el objeto del elemento gráfico para mostrar el símbolo en la columna <b>Símbolo</b> de la ventana de propiedades:</p>  <table border="1"> <caption>Propiedades de la entrada digital</caption> <thead> <tr> <th>Se usa</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%I0.1</td> <td>ENTRADA_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario	<input type="checkbox"/>	%I0.0			<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	ENTRADA_1		<input type="checkbox"/>	%I0.2		
Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario														
<input type="checkbox"/>	%I0.0																
<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	ENTRADA_1															
<input type="checkbox"/>	%I0.2																

### Visualización de símbolos en código de lista de instrucciones

Al visualizar el código de la lista de instrucciones para un escalón, seleccione la casilla de verificación **Símbolos** para visualizar cualquier símbolo definido en el código, en lugar de referencias de objetos directas.

### Visualización de todos los símbolos definidos

Seleccione **Herramientas** → **Lista de símbolos** para mostrar una lista de todos los símbolos definidos (*véase página 130*).

### Almacenamiento de símbolos

Los símbolos se almacenan en el controlador lógico como parte de una aplicación de SoMachine Basic.

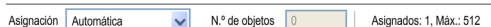
## Asignación de memoria

### Introducción

SoMachine Basic permite asignar previamente (reservar) bloques de la memoria de controlador lógico para ser utilizados por determinados tipos de objetos en un programa, incluidos los objetos simples (palabras de memoria, palabras constantes) y objetos de software (bloques de funciones).

### Modalidades de asignación

En modalidad offline, puede especificar la modalidad de asignación de memoria para todos los tipos de objeto. Cuando configure estos objetos (**Programación** → **Herramientas**), aparecerá la ventana siguiente encima de la lista de objetos configurables:



Asignación Automática N.º de objetos 0 Asignados: 1, Máx.: 512

Elija la modalidad de asignación de memoria que desee utilizar:

- **Automático.** Todos los objetos del offset 0 a la máxima dirección de memoria que se utilizan en el programa, o que están asociados a un símbolo, se asignan automáticamente en la memoria de controlador lógico. Por ejemplo: si se utiliza la palabra de memoria `%MW20` en el programa, todos los objetos de `%MW0` a `%MW20` incluidos (21 objetos) se asignarán automáticamente en la memoria.  
Si cambia a la modalidad online más adelante, no podrá asignar nuevos objetos de memoria con direcciones superiores a la dirección más alta que utilizó antes de la modalidad online.
- **Manual.** Especifique un número de objetos para asignar en la memoria en el cuadro **N.º de objetos**. Si cambia a la modalidad online, puede añadir nuevos contactos, bobinas o ecuaciones al programa (hasta el límite de la memoria asignada) sin tener que salir del controlador lógico, modificar el programa, iniciar sesión y descargar la aplicación de nuevo.

SoMachine Basic muestra el número total de objetos de memoria **Asignados** y el número **Máx.** de objetos de memoria disponibles en el controlador lógico.

## Reversibilidad de diagrama de contactos/lista

### Introducción

SoMachine Basic admite la conversión de escalones del diagrama de contactos a la lista de instrucciones y de nuevo al diagrama de contactos. Esto es lo que se denomina *reversibilidad de programas*.

En SoMachine Basic puede alternar escalones entre lenguajes de programación siempre que sea necesario. Por lo tanto, puede visualizar un programa con ciertos escalones en diagrama de contactos y con otros escalones en lista de instrucciones.

### Interpretación de la reversibilidad

Para llegar a comprender la reversibilidad de programas, es necesario examinar la relación de un escalón de diagrama de contactos con el escalón de lista de instrucciones asociada.

- **Escalón de diagrama de contactos:** un conjunto de instrucciones de diagrama de contactos que forma una expresión lógica.
- **Secuencia de lista:** un conjunto de instrucciones de programación de lista de instrucciones que corresponde a las instrucciones del diagrama de contactos y representa la misma expresión lógica.

La siguiente ilustración muestra un escalón de diagrama de contactos normal y su equivalente de la lógica de programación expresado como una secuencia de instrucciones de lista de instrucciones.



Instrucción de la lista de instrucciones equivalentes:

		Nombre			
Escalón 0	<input checked="" type="checkbox"/>	0000	LD	%I0.5	Comentario
	<input type="checkbox"/>	0001	OR	%I0.4	Comentario
	<input type="checkbox"/>	0002	ST	%Q0.4	Comentario



Un programa siempre se almacena de forma interna como instrucciones de la lista de instrucciones, tanto si se ha escrito originalmente en el lenguaje del diagrama de contactos como en el lenguaje de la lista de instrucciones. SoMachine Basic aprovecha las similitudes de la estructura de programa entre los dos lenguajes y utiliza esta imagen interna de lista de instrucciones del programa para mostrarlas como un programa de lista de instrucciones o de forma gráfica como un diagrama de contactos.

### Instrucciones básicas para la reversibilidad

Las instrucciones que aparecen a continuación son necesarias para la estructura de un bloque de funciones reversible en el lenguaje de lista de instrucciones:

- **BLK** indica el comienzo del bloque y define el inicio del escalón y de la parte de entrada al bloque.
- **OUT\_BLK** indica el comienzo de la parte de salida del bloque.
- **END\_BLK** indica el final del bloque y del escalón.

El uso de estas instrucciones de bloque de funciones reversible no es obligatorio para que el programa de lista de instrucciones funcione correctamente.

### Situaciones de programación y reversibilidad de IL/Ladder

Las siguientes listas de tablas de programación de situaciones para lenguajes Ladder o IL que, sin tratarse, generan advertencias o errores, así como una posible pérdida de reversibilidad.

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Salta a una etiqueta que no se ha definido	Error	Error	Sí
Llama a una subrutina no definida	Error	Error	Sí
Activa o desactiva un paso Grafcet no definido	Error	Error	Sí
La instrucción de salto se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
La etiqueta se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
La subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Más de 32 paréntesis intercalados	Error	-	Sin
Paréntesis de cierre sin paréntesis de apertura	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Paréntesis desequilibrados	Error	-	Sin
BLK sin END_BLK	Error	-	Sin
OUT_BLK o END_BLK sin BLK	Error	-	Sin
La definición de etiquetas no está seguida de LD o BLK	Error	-	Sin
La definición de subrutina no está seguida de LD o BLK	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Más de 11 MPS intercalados	Error	-	Sin
MRD sin MPS	Error	-	Sin
MPP sin MPS	Error	-	Sin
Utilice la instrucción Grafcet en POST	Error	Error	Sí
La definición Grafcet no está seguida de BLK o LD	Error	-	Sin
Operaciones de pila desequilibradas	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Etiqueta duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Subrutina duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Paso Grafcet duplicado	Error	Error	Solo LD->IL
Reservado	-	-	-
Duplicar POST	Error	Error	Solo LD->IL
FB intercalados	Error	-	Sin
OUT_BLK entre BLK y END_BLK	Error	-	Sin
BLK no está seguido de LD	Error	-	Sin
LD de la salida FB no se encuentra en OUT_BLK	Error	-	Sin
Salidas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	Sin
Salidas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	Sin
Entradas FB no en BLK antes de OUT_BLK	Error	-	Sin
Entradas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	Sin
Entradas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	Sin
Etiqueta declarada en BLK	Error	-	Sin
Subrutina declarada en BLK	Error	-	Sin
Pasos Grafcet declarados en BLK	Error	-	Sin
LD intentado de una entrada de no FB en OUT_BLK	Error	-	Sin
Salida FB utilizada entre BLK y END_BLK	Error	-	Sin
Subrutinas intercaladas	Error	Error	Sin
Llamada de subrutina entre MPS y MPP	Error	Error	Sin
La llamada de subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
La primera instrucción del programa no es un delimitador de escalón	Error	-	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Instrucción de salto entre <i>MPS</i> y <i>MPP</i>	Error	Error	Sin
El escalón presenta un error de sintaxis	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Reservado	-	-	-
Las instrucciones del programa siguen las instrucciones incondicionales <i>JMP</i> o <i>END</i>	Error	-	Sin
El escalón que comienza con una instrucción <i>LD</i> no acaba con una instrucción de acción condicional	Información	-	Sin
La instrucción de acción se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
La instrucción de pila se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Instrucciones de acceso directo para FB (ej.: " "CU %C0"")	Información	-	Sin
Instrucciones de acción en la sección de entrada de un FB	Error	-	Sin
Instrucciones después de <i>END_BLK</i>	Error	-	Sin
Salidas FB utilizadas con las instrucciones <i>AND</i> y <i>OR</i>	Información	-	Sin
Instrucciones <i>OR</i> indicadas en una entrada FB y no entre paréntesis	Información	-	Sin
La instrucción precede a <i>MRD</i> o a <i>MPP</i> sin ser una acción condicional o asociada con las instrucciones de pila	Información	-	Sin
<i>OR</i> sin intercalar entre <i>MPS</i> y <i>MPP</i>	Información	-	Sin
<i>OR</i> después de una instrucción de acción	Información	-	Sin
<i>OR</i> después de <i>MPS</i> , <i>MRD</i> o <i>MPP</i>	Información	-	Sin
Reservado	-	-	
Llamada de subrutina o <i>JMPC</i> sin ser la última instrucción de acción del escalón	Información	Error	Sin
El escalón canónico excede en 7x11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en SoMachine Basic	Información	-	Sin
Instrucción de acción incondicional entre <i>BLK</i> y <i>END_BLK</i>	Error	-	Sin
<i>OUT_BLK</i> no está seguido de <i>LD</i> de una salida FB válida o <i>END_BLK</i>	Error	-	Sin
FB no puede ocupar la primera celda	-	-	Sí
El FB de la parte superior del escalón sustituye elementos que ocupan las celdas	-	-	Sí
Sin lógica por encima o por debajo de FB	-	Error	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
XOR en la primera columna	-	Error	Sin
Contactos y conectores horizontales en la última columna	-	Error	Sin
Conectores de bajada en la última fila o columna	-	Error	Sin
Permite solo las subrutinas válidas de 0 a 63	-	Error	Sin
Permite solo las etiquetas válidas de 0 a 63	-	Error	Sin
Expresiones de funcionamiento no válidas en el bloque de funcionamiento	-	Error	Sin
Expresiones de comparación no válidas en el bloque de comparación	-	Error	Sin
Dirección o símbolo no válidos en contacto y bobina	-	Error	Sin
Expresión o funcionamiento no válidos con la instrucción de Ladder	-	Error	Sin
Escalón sin elemento de acción de salida	-	Error	Sin
Discontinuidad entre las barras de potencia derecha e izquierda	-	Error	Sin
Escalón de Ladder incompleto	-	Error	Sin
El escalón de Ladder contiene elementos que han sufrido un cortocircuito	-	Error	Sin
Todas las divergencias que solo contienen elementos de lógica booleana deben converger en orden inverso	-	Error	Sin
FB no tiene ninguna entrada asociada	-	Error	Sin
Los pins de salida FB no pueden conectarse juntos	-	Error	Sin
XOR conectado a la barra de potencia	-	Error	Sin
La llamada de subrutina y el salto no como últimos elementos de acción de salida	Información	Error	Sin
Escalón canónico que contiene un FB con parte del FB en la última columna	-	-	Sin
El escalón canónico excede en 7x11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en SoMachine Basic	Información	Error	Sin
OPEN y SHORT conectados al nodo izquierdo de la subred	-	Error	Sin
XOR conectado al nodo izquierdo de la subred	-	Error	Sin
Sin al menos una frase de LIST, que puede representar el escalón de Ladder	-	Error	Sin

## Cómo utilizar ejemplos de código fuente

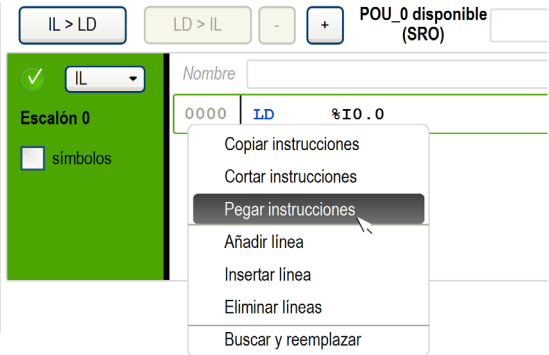

### Descripción general

Excepto donde se mencione explícitamente, los ejemplos de código fuente contenidos en este manual son válidos para los lenguajes de programación Diagrama de contactos y Lista de instrucciones. Puede ser necesario más de un escalón para un ejemplo completo.

### Procedimiento de reversibilidad

En este manual solo se muestra el código fuente de Lista de instrucciones

Para obtener el código fuente de Diagrama de contactos equivalente:

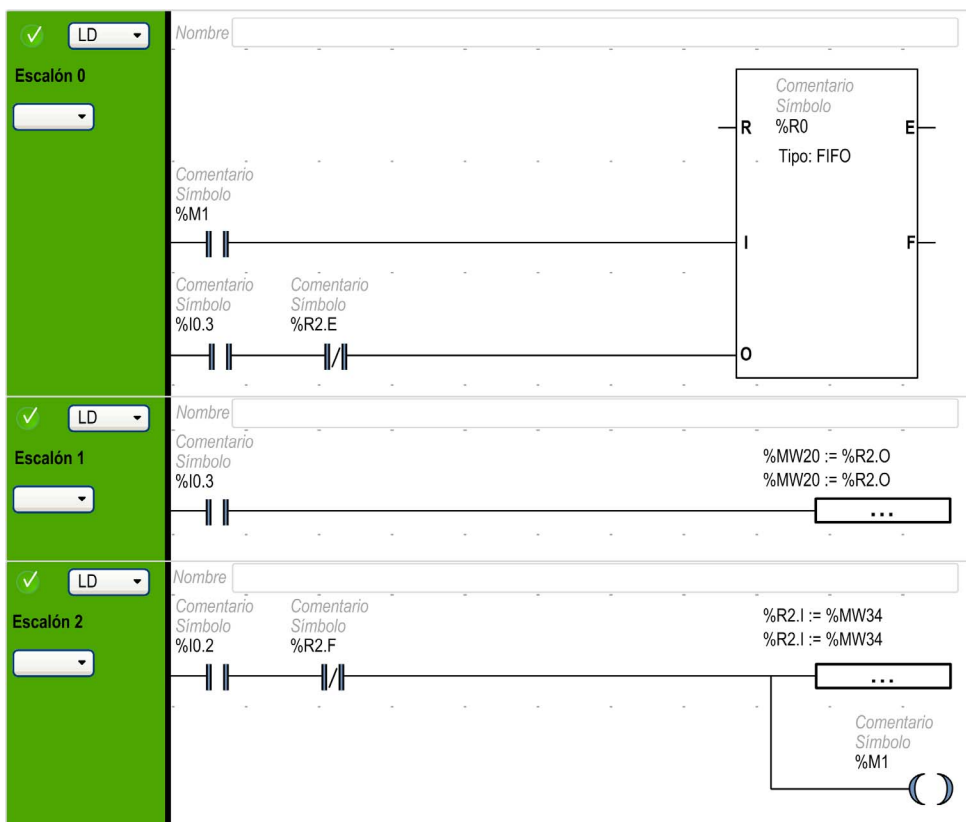
Paso	Acción
1	En SoMachine Basic, cree un nuevo POU que contenga un escalón vacío.
2	En este escalón, haga clic en el botón <b>LD &gt; IL</b> para visualizar el código fuente de Lista de instrucciones.
3	Seleccione y copie ( <b>Ctrl+C</b> ) el código fuente del primer escalón del programa de muestra.
4	Haga doble clic en el número de línea <b>0000</b> de la primera instrucción y seleccione <b>Pegar instrucciones</b> para pegar el código fuente en el escalón.  <p><b>NOTA:</b> Recuerde eliminar la instrucción <b>LD</b> de la última línea del escalón si ha pegado las instrucciones insertando las líneas antes del operador LD predeterminado.</p>
5	Haga clic en el botón <b>IL &gt; LD</b> para visualizar el código fuente de Lista de instrucciones.
6	Repita los pasos previos para cualquiera de los escalones adicionales del programa de ejemplo. Haga clic en  en la barra de herramientas para añadir escalones nuevos.

### Ejemplo

Programa Lista de instrucciones:

Escalón	Código fuente
0	<pre> BLK  %R0 LD   %M1 I LD   %I0.3 ANDN %R2.E O END_BLK                     </pre>
1	<pre> LD   %I0.3 [ %MW20 := %R2.O]                     </pre>
2	<pre> LD   %I0.2 ANDN %R2.F [ %R2.I := %MW34] ST   %M1                     </pre>

Diagrama de contactos correspondiente:



## Sección 6.3

### Configuración del comportamiento del programa y tareas

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Comportamiento de la aplicación	81
Tareas y modalidades de exploración	84



## Comportamiento de la aplicación

### Descripción general

Se pueden configurar los siguientes aspectos sobre cómo interactúa la aplicación con el controlador lógico:

- **Niveles funcionales** (véase página 81)
- **Inicio** (véase página 82)
- **Watchdog** (véase página 83)
- **Comportamiento de recuperación** (véase página 83)

### Configuración del comportamiento de la aplicación

Siga estos pasos para configurar el comportamiento de la aplicación:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione el elemento <b>Comportamiento</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de <b>Comportamiento</b> aparecen en el área central inferior de la ventana <b>Programación</b> .
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> para guardar los cambios.

### Niveles funcionales

El sistema podría incluir Logic Controllers con diferentes versiones de firmware y, por lo tanto, con distintos niveles de capacidad. SoMachine Basic admite la gestión de nivel funcional para permitirle controlar el nivel funcional de la aplicación.

Seleccione un nivel en la lista de **Niveles funcionales**:

- **Nivel 1.0:** Primera versión de la combinación del software de SoMachine Basic y las versiones de firmware compatibles.
- **Nivel 2.0:** Contiene mejoras y correcciones respecto al nivel anterior de software y firmware. Por ejemplo, para compatibilidad con la salida de tren de pulsos (PTO), sería necesario seleccionar este nivel funcional o superior.

La gestión del nivel funcional le permite mantener el nivel funcional original de una aplicación cuando es necesario transferir esa aplicación a un nuevo controlador que podría tener instalado un firmware con un nivel funcional más alto. En este caso puede seleccionar el nivel funcional más bajo con SoMachine Basic, cargue la versión apropiada del firmware en el controlador y transfiera la aplicación manteniendo así la compatibilidad.

## Inicio

Especifique cómo se comporta el programa tras un reinicio del controlador lógico:

- **Inicio en estado anterior:** el programa se inicia en la modalidad de ejecución en la que estaba antes del reinicio.
- **Inicio en parada:** el controlador lógico no se inicia en la modalidad de ejecución de la aplicación automática.
- **Inicio en ejecución** (valor predeterminado): el controlador lógico se inicia en la modalidad de ejecución de la aplicación automática.

Cuando utilice el inicio automático de la ejecución, el controlador empezará a ejecutar la lógica del programa cuando se alimente el equipo. Es fundamental saber por adelantado cómo afectará la reactivación automática de las salidas al proceso o la máquina controlados. Configure la entrada Run/Stop para ayudar a controlar el inicio automático en la función de ejecución. Además, la entrada Run/Stop está diseñada para dar control local sobre los comandos remotos RUN. Si la posibilidad de un comando RUN remoto después de que el controlador haya sido detenido localmente por SoMachine tuviese consecuencias inesperadas, debe configurar y conectar la entrada Run/Stop para ayudar a controlar esta situación.

### **ADVERTENCIA**

#### **INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA**

- Antes de utilizar la opción de inicio automático de la ejecución, confirme que la reactivación automática de las salidas no tenga consecuencias no deseadas.
- Use la entrada Run/Stop para evitar un reinicio no deseado en la modalidad Run y para evitar activaciones no deseadas de ubicaciones remotas.
- Compruebe el estado de seguridad de su máquina o del entorno del proceso antes de conectar la alimentación a la entrada Run/Stop o de enviar un comando de ejecución desde una ubicación remota.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

### **ADVERTENCIA**

#### **INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN**

- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Watchdog

Un watchdog es un temporizador especial que se utiliza para asegurar que los programas no superan el tiempo de exploración asignado.

El valor predeterminado del temporizador de watchdog es 250 ms. Especifique la duración de la tarea de exploración de watchdog. El rango posible va de 10 a 500 ms.

## Comportamiento de retorno

Especifique la modalidad de retorno que desea utilizar cuando el controlador lógico entre en un estado STOPPED o en una excepción por alguna razón.

Existen dos modalidades de retorno:

- Predeterminada, todas las salidas se establecen en los valores de retorno especificados en las propiedades de configuración del controlador lógico incrustado y de las salidas del módulo de ampliación.

Consulte la *Guía de programación* del controlador lógico o del módulo de ampliación para obtener información sobre la configuración de los valores de retorno para las salidas.

- Seleccione **Mantener valores** para mantener todas las salidas en su estado actual cuando el controlador lógico entre en un estado STOPPED o en una excepción. En esta modalidad, se ignora cualquier valor de retorno configurado para el controlador lógico y las salidas del módulo de ampliación.

## Tareas y modalidades de exploración

### Descripción general

SoMachine Basic cuenta con las siguientes modalidades de exploración:

- **Modalidad normal**

Modalidad de exploración cíclica continua (modalidad de ejecución libre). Se inicia una nueva exploración nada más terminar la exploración anterior.

- **Modalidad periódica**

Modalidad de exploración cíclica periódica. Se inicia una nueva exploración sólo cuando ha transcurrido el tiempo de exploración configurado de la exploración anterior. Por lo tanto, cada exploración tiene la misma duración.

SoMachine Basic ofrece los siguientes tipos de tareas:

- **Tarea maestra:** tarea principal de la aplicación.

La tarea maestra se desencadena por exploraciones cíclicas continuas (en la modalidad de exploración normal) o temporizadores de software (en la modalidad de exploración periódica) mediante la especificación del período de exploración de 2 a 150 ms (predeterminado en 100 ms).

- **Tarea periódica:** se procesa una subrutina de corta duración de manera periódica.

Las tareas periódicas se desencadenan por temporizadores de software, que se configuran mediante la especificación del período de exploración de 5 a 255 ms (predeterminado en 255 ms) en la modalidad de exploración periódica.

- **Tarea de eventos:** una subrutina de muy corta duración para reducir el tiempo de respuesta de la aplicación.

Las tareas de eventos se desencadenan por las entradas físicas o los bloques de funciones HSC. Estos eventos están asociados con entradas digitales incrustadas (de %I0.2 a %I0.5) (flancos ascendentes, descendentes o ambos) o con los contadores de alta velocidad (%HSC0 y %HSC1) (cuando el conteo alcanza el umbral del contador de alta velocidad). Puede configurar 2 eventos para cada bloque de funciones HSC.

Las tareas y los eventos periódicos están configurados en la modalidad de exploración periódica. La tarea maestra se puede configurar en la modalidad de exploración normal o en la modalidad de exploración periódica.

### Prioridades de las tareas

En esta tabla se resumen los tipos de tareas y sus prioridades:

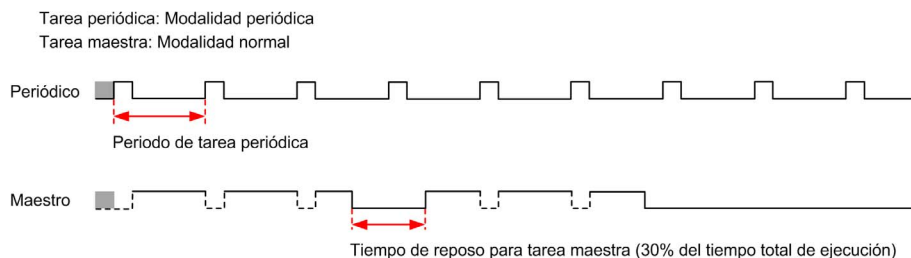
Tipo de tarea	Modalidad de exploración	Condición de activación	Rango configurable	Cantidad máxima de tareas	Prioridad
Maestro	Normal	Normal	No es aplicable	1	La más baja
	Periódica	Temporizador del software	De 2 a 150 ms		
Periódica	Periódica	Temporizador del software	De 5 a 255 ms	1	Superior a la tarea maestra e inferior a las tareas de eventos
Evento	Periódica	Entradas físicas	De %I0.2 a %I0.5	4	La más alta
		Bloques de funciones %HSC	2 eventos por objeto %HSC	4	

### Prioridades de eventos

Consulte Prioridades de eventos y colas (*véase página 108*).

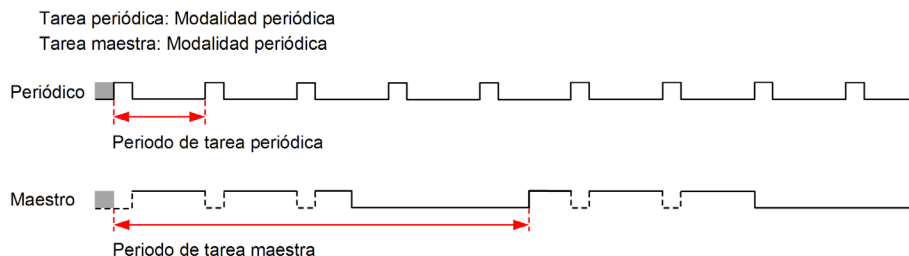
### Tarea maestra en la modalidad de exploración normal

En este gráfico se muestra la relación entre la ejecución de tareas periódicas y tareas maestras cuando la tarea maestra está configurada en la modalidad de exploración normal:



### Tarea maestra en la modalidad de exploración periódica

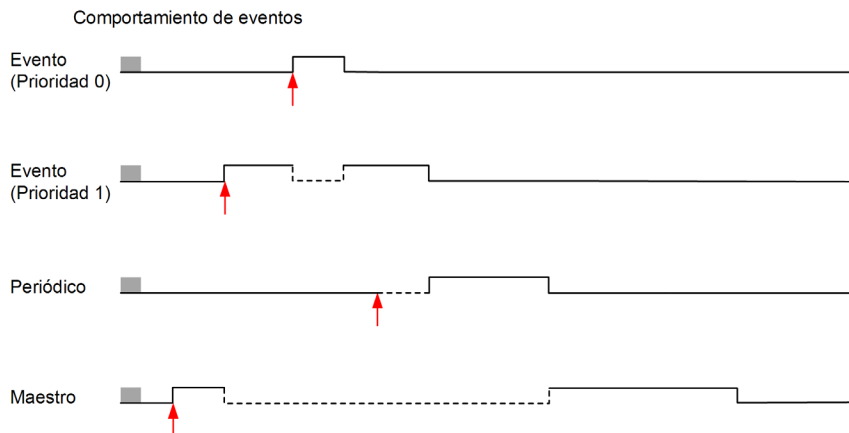
En este gráfico se muestra la relación entre las tareas maestras y las tareas periódicas cuando la tarea maestra está configurada en la modalidad de exploración periódica:



### Prioridad de eventos frente a tareas maestras y periódicas

Las prioridades de eventos controlan la relación entre las tareas de eventos, las tareas maestras y las tareas periódicas. La tarea de eventos interrumpe la ejecución de la tarea maestra y la tarea periódica.

En esta figura se muestra la relación entre las tareas de eventos, las tareas maestras y las tareas periódicas en modalidad periódica:



Las tareas de eventos se desencadenan por una interrupción del hardware que envía un evento de tarea a la tarea de eventos.

---

## Sección 6.4

### Gestión de POU

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
POU	88
Gestión de POU con tareas	89
Gestión de escalones	91
POU disponibles	94

## POU

### Descripción general

Una unidad de organización de programa (POU) es un objeto reutilizable que utiliza un programa. Cada POU está formado por una declaración de variables y un conjunto de instrucciones en el código fuente de un lenguaje de programación compatible.

Un POU siempre existe en la tarea maestra del programa y está vinculado a esta. A dicho POU se la llama automáticamente siempre que se inicia el programa.

Puede crear POU adicionales que contengan otros objetos, como por ejemplo, funciones o bloques de funciones.



Cuando se crea por primera vez, un POU puede ser de dos tipos:

- asociada a una tarea (*véase página 89*); o
- una POU disponible (*véase página 94*). Un Free POU no está asociado a una tarea ni a un evento específicos. Por ejemplo, un POU disponible puede contener funciones de la biblioteca que se mantienen de forma independiente del programa principal. A los POU disponibles se les llama desde programas o desde subrutinas o saltos. Una tarea periódica (*véase página 101*) es una subrutina que se implementa como un POU disponible.



## Gestión de POU con tareas

### Creación de un POU nuevo asociado a una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	<p>Añada un nuevo POU mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Haga clic con el botón derecho en <b>Tarea maestra</b> y seleccione <b>Añadir POU</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul> <p style="text-align: center;">  </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccione <b>Tarea Maestra</b> y haga clic en  (botón <b>Añadir POU</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Se añade un nuevo POU a la estructura del programa inmediatamente a continuación del POU anterior/predeterminado en la <b>Tarea Maestra</b>. El nombre predeterminado es <b>n - Nuevo POU</b>, donde <b>n</b> es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un POU.</p>
3	Si necesita reposicionar un POU en la <b>Tarea Maestra</b> , seleccione un POU y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b> para mover el POU seleccionado hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

### Cómo copiar y pegar un POU existente asociado con una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho en un POU existente en <b>Tarea maestra</b> y seleccione <b>Copiar POU</b> en el menú contextual que aparece.
3	<p>Haga clic con el botón derecho en <b>Tarea maestra</b> y seleccione <b>Pegar POU</b> en el menú contextual que aparece.</p> <p><b>Resultado:</b> Se añade un nuevo POU a la estructura del programa inmediatamente después del POU anterior/predeterminado en la <b>Tarea Maestra</b> con el mismo nombre que el POU copiado.</p>

### Cambio de nombre de un POU



Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Edite el nombre del POU mediante uno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic con el botón derecho en un POU y seleccione <b>Cambiar nombre de POU</b> en el menú contextual que aparece.</li> <li>● Haga doble clic en un POU.</li> <li>● Seleccione un POU y haga doble clic sobre el nombre de un POU en el área de trabajo de programación.</li> </ul>
3	Escriba el nuevo nombre del POU y pulse INTRO.

### Eliminación de un POU


Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho en un POU en <b>Tarea maestra</b> y seleccione <b>Eliminar POU</b> en el menú contextual que aparece.
3	Haga clic en <b>Sí</b> para confirmar la eliminación.

## Gestión de escalones

### Creación de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	<p>Añada un escalón a un POU siguiendo uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic con el botón derecho en un POU y seleccione <b>Añadir escalón</b> en el menú contextual que aparece.</li> <li>● Seleccione un POU y haga clic en  (botón <b>Añadir escalón</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> <li>● Seleccione un POU y haga clic en  (botón <b>Crear un nuevo escalón</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Se añade un nuevo escalón a la estructura del programa inmediatamente a continuación del último escalón.</p>
3	Si necesita reposicionar un escalón en un POU, seleccione el escalón y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b> para mover el escalón seleccionado hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.
4	Se otorga un identificador de secuencia al escalón, por ejemplo, <code>Rung0</code> . Además, puede añadir un comentario sobre el escalón para identificar el escalón haciendo clic en la cabecera de escalón.
5	El lenguaje de programación predeterminado es <b>LD</b> (diagrama de contactos). Para seleccionar un lenguaje de programación diferente para este escalón, haga clic en <b>LD</b> y seleccione un lenguaje de programación diferente.
6	<p>Si se debe llamar este escalón con una instrucción <code>JUMP</code>, asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones <code>Rungx</code>, donde <code>x</code> es el número de escalón en un POU, y seleccione <code>%L</code> en la lista.</p> <p><b>Resultado:</b> el escalón está etiquetado como <code>%Ly</code>, donde <code>y</code> es el número de etiqueta. <code>%L</code> aparece en el botón y el número de etiqueta y aparece en el sufijo con el botón.</p> <p><b>NOTA:</b> El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente.</p> <p>Para modificar el número de etiqueta, haga doble clic en el número de etiqueta de un escalón, introduzca el nuevo número y luego pulse INTRO.</p>

### Inserción de un escalón por encima de un escalón existente

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione un escalón existente en el área de trabajo <b>Programación</b> .
3	Haga clic en  (botón <b>Insertar un nuevo escalón</b> ) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación. <b>Resultado:</b> Aparece un nuevo escalón encima del que se ha seleccionado.
4	Se otorga un identificador de secuencia al escalón, por ejemplo, <code>Rung0</code> . Además, puede añadir un comentario sobre el escalón para identificar el escalón haciendo clic en la cabecera de escalón.
5	El lenguaje de programación predeterminado es <b>LD</b> (diagrama de contactos). Para seleccionar un lenguaje de programación diferente para este escalón, haga clic en <b>LD</b> y seleccione un lenguaje diferente.
6	Si se debe llamar este escalón con una instrucción <code>JUMP</code> , asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones <code>Rungx</code> , donde <code>x</code> es el número de escalón en un POU, y seleccione <code>%L</code> en la lista. <b>Resultado:</b> el escalón está etiquetado como <code>%Ly</code> , donde <code>y</code> es el número de etiqueta. <code>%L</code> aparece en el botón y el número de etiqueta <code>y</code> aparece en el sufijo con el botón. <b>NOTA:</b> El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente. Para modificar el número de etiqueta, haga doble clic en el número de etiqueta de un escalón, introduzca el nuevo número y luego pulse <code>INTRO</code> .

### Copia de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en el escalón que desee copiar y seleccione <b>Copiar escalón seleccionado</b> en el menú contextual que aparece.
3	Haga clic con el botón derecho en un POU y seleccione <b>Pegar escalón</b> en el menú contextual que aparece. <b>Resultado:</b> se inserta una copia del escalón sin etiqueta. <b>NOTA:</b> La etiqueta del escalón no se copia cuando copia un escalón.



**NOTA:** También puede copiar y pegar escalones en la ventana **Programación**:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en el escalón para copiar y seleccione <b>Copiar escalón seleccionado</b> .
2	Haga clic con el botón derecho en el área de trabajo de programación y seleccione <b>Pegar escalón</b> .

### Cambio de nombre de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Edite el nombre del escalón mediante uno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic con el botón derecho en un escalón y seleccione <b>Cambiar nombre de escalón</b> en el menú contextual que aparece.</li> <li>● Haga doble clic en un escalón.</li> <li>● Seleccione un escalón y haga doble clic en el nombre de escalón o el texto <b>nombre</b> en el área de trabajo de programación.</li> </ul>
3	Escriba el nuevo nombre del escalón y pulse INTRO.

### Eliminación de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Elimine un escalón mediante uno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic con el botón derecho en un escalón y seleccione <b>Eliminar escalón</b> en el menú contextual que aparece.</li> <li>● Seleccione un escalón y haga clic en  (botón <b>Eliminar escalón</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> <li>● Seleccione un escalón y haga clic en  (botón <b>Eliminar el escalón</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación.</li> <li>● Haga clic derecho en un escalón en el área de trabajo de programación y seleccione <b>Eliminar escalón seleccionado</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul>
3	Si el escalón no está vacío, se le pedirá que confirme si quiere eliminar el escalón. Haga clic en <b>Sí</b> para confirmar la eliminación o en <b>No</b> para cancelar la operación.

## POU disponibles

### Introducción

En SoMachine Basic, un POU disponible es un tipo especial de POU que no está asociado explícitamente con una tarea:

- [-] POU disponibles
  - [-] POU\_0 disponible (SR2)
    - Escalón 0
    - Escalón 1
  - [-] POU\_1 disponible (SR3)
    - Escalón 0
  - [-] POU\_2 disponible (SR4)
    - Escalón 0
    - Escalón 1
    - Escalón 2

Todos los POU disponibles se implementan como subrutinas compuestas de 1 o más escalones escritas en los lenguajes de programación compatibles con SoMachine Basic.

Los POU disponibles se consumen cuando:

- Se les llama mediante una llamada de subrutina (SRi) desde un escalón de programa.
- Están configurados como la tarea periódica.
- Están configurados como tareas de eventos, por ejemplo, la subrutina para el umbral 0 de un bloque de funciones (%HSCi.TH0) de contador de alta velocidad (HSC).

Cuando se consumen como tareas periódicas o de eventos, la subrutina de POU disponible se traslada de forma automática del área **POU disponibles** de la ventana **Tareas** a las áreas **Tarea periódica** o **Eventos** de la ventana, respectivamente.

Cuando ya no se consume como una tarea periódica o de eventos, la subrutina vuelve al área **POU disponibles** y está disponible para que la consuman otras tareas o eventos.

### Creación de un nuevo POU disponible

Proceda de la manera siguiente para crear un nuevo POU disponible:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho en <b>POU disponibles</b> y seleccione <b>Añadir POU disponible</b> en el menú contextual que aparece. <b>Resultado:</b> Aparece un nuevo POU con el nombre predeterminado "Free POU_0" y el número de subrutina predeterminado "SR0" debajo de la rama <b>POU disponibles</b> y aparece un nuevo escalón en el área de trabajo de <b>Programación</b> .

Paso	Acción
3	De forma opcional, haga clic con el botón derecho del ratón en el nuevo POU, seleccione <b>Cambiar nombre de POU</b> y, a continuación, escriba un nuevo nombre para el POU y pulse Intro. El nombre del POU disponible también se actualiza en el escalón que aparece en el área de trabajo <b>Programación</b> .
4	De forma opcional, escriba un comentario ( <i>véase página 152</i> ) que desee asociar con el POU disponible.
5	Seleccione <b>Número de subrutina</b> en la parte derecha del cuadro de comentarios y elija un número de subrutina de la lista. <b>Resultado:</b> La descripción de POU en la lista <b>POU disponibles</b> se actualiza con el número de subrutina que se ha seleccionado, por ejemplo "SR11".
6	Cree los escalones y el código fuente para el POU disponible en el lenguaje de programación que prefiera.

### Cómo copiar y pegar un POU existente

Proceda como se indica a continuación para copiar y pegar un POU existente asociado con una tarea para crear un POU disponible:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU existente y seleccione <b>Copiar POU</b> .
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en <b>POU disponibles</b> y seleccione <b>Pegar POU</b> . <b>Resultado:</b> Un nuevo POU disponible con el nombre "Free POU_x", donde x es el siguiente número de POU disponible, y con el número de subrutina predeterminado "SRx", donde x es el siguiente número disponible de subrutina, aparece a continuación de <b>POU disponibles</b> . Todos los escalones del POU se asocian automáticamente con el nuevo número de subrutina de POU disponible.

### Asignación de POU disponibles a eventos o tareas periódicas

De forma predeterminada, los POU disponibles y las subrutinas no se asocian con eventos o tareas.

Consulte Creación de una tarea periódica (*véase página 101*) para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con una tarea periódica.

Consulte Creación de una tarea de evento (*véase página 110*) para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con un evento.

## Sección 6.5

### Tarea maestra

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción de la tarea maestra	97
Configuración de la tarea maestra	98



## Descripción de la tarea maestra

### Descripción general

La tarea maestra representa la tarea principal del programa de aplicación. Es obligatoria y se crea de forma predeterminada. La tarea maestra se compone de secciones y subrutinas representadas en unidades de organización del programa (POU). Cada POU de la tarea maestra puede programarse en cualquiera de los lenguajes de programación compatibles.

### Procedimiento

Para	Consulte
Crear un nuevo POU en la tarea maestra	Creación de un POU nuevo asociado a una tarea ( <i>véase página 89</i> )
Cambiar el nombre de un POU en la tarea maestra	Cambio de nombre de un POU ( <i>véase página 90</i> )
Eliminar un POU de una tarea maestra	Eliminación de un POU ( <i>véase página 90</i> )

## Configuración de la tarea maestra

### Procedimiento

Siga estos pasos para configurar la tarea maestra:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione el elemento <b>Tarea maestra</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de <b>Tarea maestra</b> aparecen en la parte baja de la zona central de la ventana de SoMachine Basic.
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> para guardar los cambios.

### Propiedades de la tarea maestra

#### Modalidad de exploración

Elija la modalidad de exploración que desee utilizar para el programa:

- **Normal:** cuando un controlador lógico se encuentra en la modalidad de exploración (ejecución libre) normal, se inicia una nueva exploración inmediatamente después de que haya terminado la exploración anterior.
- **Periódica:** en la modalidad de exploración periódica, el controlador lógico espera hasta que haya transcurrido el tiempo de exploración configurado antes de iniciar una nueva exploración. Por lo tanto, todas las exploraciones tienen la misma duración. Especifique el **Periodo** de exploración para la modalidad de exploración periódica de 2 a 150 ms. El valor predeterminado es 100 ms.

La modalidad de exploración predeterminada es Normal.

### Bits y palabras de sistema que controlan la tarea maestra

La tarea maestra se puede controlar mediante bits (%S) y palabras de sistema (%SW):

En esta tabla se muestran los bits de sistema:

Bits de sistema	Descripción
%S11	Desborde de watchdog
%S19	Desborde del período de exploración (modalidad de exploración periódica)

En esta tabla se muestran las palabras de sistema:

Palabras de sistema	Descripción
%SW0	Período de exploración del controlador lógico (modalidad de exploración periódica)
%SW27	Tiempo invertido (en ms) en el sistema durante el ciclo de exploración de la última tarea maestra
%SW30	Último período de exploración. Muestra el tiempo de ejecución (en ms) del último ciclo de exploración del controlador, es decir, el tiempo transcurrido entre el inicio (la adquisición de entradas) y el final (actualización de salidas) de un ciclo de exploración de la tarea maestra.
%SW31	Tiempo máximo de exploración. Muestra el tiempo de ejecución (en ms) del tiempo de exploración más largo del controlador desde el último arranque en frío del controlador lógico.
%SW32	Tiempo mínimo de exploración. El tiempo de ejecución (en ms) del tiempo de exploración más corto del controlador desde el último reinicio en frío del controlador lógico.

Consulte la *Guía de programación* de su plataforma de hardware para obtener una lista completa de todos los bits y palabras de sistema y su significado.

## Sección 6.6

### Tarea periódica

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Creación de una tarea periódica	101
Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica	104


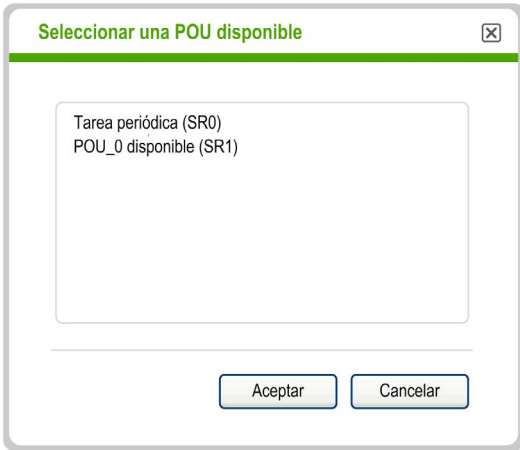
## Creación de una tarea periódica

### Descripción general


Una tarea periódica es una subrutina, habitualmente de corta duración, que la tarea maestra procesa periódicamente. En SoMachine Basic, esta subrutina se implementa como una POU disponible (*véase página 94*). La subrutina se puede escribir en cualquiera de los lenguajes de programación que admite SoMachine Basic.

**NOTA:** El hardware del controlador lógico determina el número máximo de tareas periódicas que pueden existir en un programa. Consulte la *Guía de programación* del controlador lógico para obtener más información.

## Asignación de una subrutina a una tarea periódica

Paso	Acción
1	Cree un nuevo POU disponible ( <i>véase página 94</i> ) que contenga la subrutina de tarea periódica.
2	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
3	<p>Asigne una subrutina a la tarea periódica mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccione <b>Tarea periódica</b> y haga clic en  (botón <b>Asignar POU disponible</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> <li>● Haga clic con el botón derecho en <b>Tarea periódica</b> y seleccione <b>Asignar POU disponible</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Aparece la ventana <b>Seleccionar un POU disponible</b>:</p>  <p><b>NOTA:</b> Puede añadir directamente un POU disponible a la tarea periódica. Haga clic con el botón derecho en <b>Tarea periódica</b> y seleccione <b>Añadir POU disponible</b> en el menú contextual que aparece. En este caso, se crea un POU disponible y se asigna a la tarea periódica.</p>
4	<p>Seleccione un POU disponible que desee asignar a la tarea periódica y haga clic en <b>Aceptar</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> Se asigna la subrutina seleccionada a la <b>Tarea periódica</b> y deja de estar disponible en la rama del <b>POU disponible</b> de la ficha <b>Tareas</b>.</p> <p>Por ejemplo, si el POU disponible "Free POU_0" que contiene la subrutina SR4 se asigna a la tarea periódica, la subrutina <b>Free POU_0 (%SR4)</b> se mueve de la rama <b>POU disponible</b> a la rama <b>Tarea periódica</b> de la ficha <b>Tareas</b>.</p>

## Eliminación de una subrutina de una tarea periódica

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha <b>Tareas</b> en el área izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	<p>Elimine la subrutina de la <b>Tarea periódica</b> mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Seleccione <b>Tarea periódica</b> y haga clic en  (botón <b>Anular asignación de POU disponible</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li><li>● Haga clic con el botón derecho en <b>Tarea periódica</b> y seleccione <b>Anular asignación de POU disponible</b> en el menú contextual que aparece.</li></ul> <p><b>Resultado:</b> La subrutina seleccionada se elimina de <b>Tarea periódica</b> y aparece como POU disponible en la rama <b>POU disponibles</b> de la ficha <b>Tareas</b>.</p>

## Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica

### Procedimiento

Para configurar la duración de exploración de una tarea periódica, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione el elemento <b>Tarea periódica</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de <b>Tarea periódica</b> aparecen en la parte baja de la zona central de la ventana de SoMachine Basic.
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> para guardar los cambios.

### Propiedades de las tareas periódicas

Especifique un **Periodo** de exploración para la tarea periódica de 5 a 255 ms. El valor predeterminado es de 255 ms.



---

## Sección 6.7

### Tarea de eventos

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de tareas de eventos	106
Orígenes de eventos	107
Prioridades de eventos y colas	108
Creación de una tarea de evento	110

## Descripción general de tareas de eventos

### Introducción

Una tarea de eventos:

- Es una parte de un programa que se ejecuta con una condición determinada (origen del evento).
- Posee una prioridad mayor que el programa principal.
- Produce un tiempo de respuesta rápido que permite reducir el tiempo de respuesta general del sistema.

### Descripción de un evento

Un evento consta de las siguientes partes:

- *Origen del evento*: condición de software o de hardware que interrumpe el programa cuando se activa el evento.
- *POU*: entidad del programa independiente (subrutina) asociada a un evento.
- *Cola de eventos*: se utiliza para almacenar una lista de eventos hasta su ejecución.
- *Nivel de prioridad*: prioridad que se asigna a eventos para determinar el orden en el que se ejecutan.

## Orígenes de eventos

### Descripción general

Se dispone de nueve orígenes de eventos:

- Cuatro vinculados a entradas físicas seleccionadas del controlador lógico
- Cuatro vinculados a los umbrales del bloque de funciones HSC (2 eventos por instancia %HSC)
- Una condición periódica

Un origen de eventos siempre está conectado a un único evento. Cuando un evento se activa, el controlador lo detecta automáticamente y, a continuación, ejecuta la subrutina asociada al evento.

### Eventos de entrada físicos de un controlador lógico

Las entradas digitales incrustadas %I0.2, %I0.3, %I0.4 y %I0.5 de un controlador lógico se pueden configurar como orígenes de eventos.

Estos orígenes de eventos se pueden configurar para:

- Activar eventos tras la detección de un flanco ascendente, un flanco descendente o ambos.
- Asignar una prioridad al evento.
- Identificar la subrutina asociada con el evento.

Consulte la *Guía de programación* del controlador lógico para obtener información sobre la configuración de los eventos de entrada.

### Evento de salida de un bloque de funciones %HSC

Las salidas de umbral TH0 y TH1 del bloque de funciones %HSC se pueden utilizar como orígenes de eventos. Las salidas TH0 y TH1 se establecen, respectivamente, en:

- 1, cuando el valor es superior al umbral S0 y al umbral S1,
- 0, cuando el valor es inferior al umbral S0 y al umbral S1

Un flanco ascendente o descendente de estas salidas puede activar un proceso de eventos.

Consulte la *Guía de programación* del controlador lógico para obtener más información sobre la configuración de los eventos de salida.

### Evento periódico

Este origen de eventos ejecuta de forma periódica una sección de programa designada (subrutina). Esta subrutina posee una prioridad más alta que la tarea maestra. Sin embargo, este origen de eventos periódico tiene menos prioridad que los demás orígenes de eventos.

Consulte Tarea periódica (*véase página 100*) para obtener más información sobre la configuración de este evento.

## Prioridades de eventos y colas

### Prioridades de eventos y colas

Los eventos tienen una de las 8 prioridades posibles, de 7 (la más baja) a 0 (la más alta).

Asigne una prioridad a cada origen de eventos. No puede haber más de un origen de evento con prioridad 0 al mismo tiempo. Por tanto, el resto de eventos tienen una prioridad menor, y su orden de ejecución depende de sus prioridades relativas y del orden en el que se han detectado.

La prioridad de un evento controla la relación con la ejecución de la tarea del evento. Todas las tareas de eventos interrumpen la ejecución de tareas maestras y periódicas. Para obtener más información, consulte Prioridad de eventos frente a tareas maestras y periódicas (*véase página 86*).

**NOTA:** Debe tener cuidado al escribir en áreas globales de memoria o que afecten a los valores de E/S al llamar a tareas de eventos durante la ejecución de otras tareas. Modificar valores que de lo contrario serían usados en otras tareas podría afectar de forma negativa a los resultados lógicos de esas tareas.

### ADVERTENCIA

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

Pruebe a conciencia y valide todas las tareas (tareas maestras, periódicas y de evento) y el efecto interactivo que tienen las unas sobre las otras antes de poner en funcionamiento la aplicación.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Para configurar las prioridades de las tareas de eventos, consulte la *guía de programación*; del controlador.

## Gestión de colas de eventos

Cada vez que aparece una interrupción vinculada a un origen de evento, se inicia la siguiente secuencia:

Paso	Descripción
1	Gestión de la interrupción: <ul style="list-style-type: none"><li>● reconocimiento de la interrupción física,</li><li>● almacenamiento del evento en la cola de evento apropiada,</li><li>● verificación de que no hay ningún evento pendiente con la misma prioridad (si lo hubiera, el evento sigue pendiente en la cola).</li></ul>
2	Guardar el contexto.
3	Ejecución de la sección de programación (subrutina con etiqueta SRi:) vinculada al evento.
4	Actualizar las salidas.
5	Restaurar el contexto.

Antes de restablecer el contexto, deben ejecutarse todos los eventos de la cola.

## Creación de una tarea de evento

### Descripción general

Se pueden ver los orígenes de eventos configurados y las subrutinas enlazadas a eventos actualmente, y comprobar el estado actual de los eventos mediante los bits y las palabras de sistema.

Para ver los orígenes de eventos y las subrutinas (POU disponibles) asignados actualmente a eventos, haga lo siguiente:


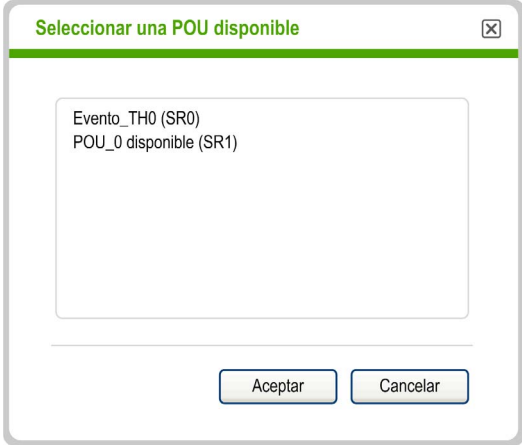
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	<p>Seleccione <b>Eventos</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Eventos <ul style="list-style-type: none"> <li>%HSC0.TH0 :</li> <li>%HSC0.TH1 :</li> <li>%I0.2 :</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> %I0.3 : POU_0 disponible <ul style="list-style-type: none"> <li>Escalón 0</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Los orígenes de eventos configurados que no se han asignado todavía a una subrutina aparecen en rojo.</p>

**NOTA:** Sólo se pueden utilizar entradas/salidas del controlador incrustadas en una subrutina de evento.

### Asignación de un POU disponible a un origen de eventos


Proceda de la manera siguiente para asignar un POU disponible a un origen de eventos configurado:

Paso	Acción
1	Cree un nuevo POU disponible ( <i>véase página 94</i> ) que contenga la subrutina para utilizar en el evento.
2	Seleccione la ficha <b>Tareas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .

Paso	Acción
3	<p>Asigne una subrutina al origen de evento mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccione el origen de evento en la lista <b>Eventos</b> y haga clic en  (botón <b>Asignar POU disponible</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> <li>● Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista <b>Eventos</b> y seleccione <b>Asignar POU disponible</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> Aparece la ventana <b>Seleccionar un POU disponible</b>:</p>  <p><b>NOTA:</b> Puede añadir directamente un POU disponible al origen de evento. Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista <b>Eventos</b> y seleccione <b>Añadir POU disponible</b> en el menú contextual que aparece. En este caso, se crea un POU disponible y se asigna al origen de evento.</p>
4	<p>Seleccione un POU disponible que desee asignar al origen de evento y haga clic en <b>Aceptar</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> Se asigna la subrutina seleccionada al origen de evento y deja de estar disponible en la rama <b>POU disponible</b> de la ficha <b>Tareas</b>.</p> <p>Por ejemplo, si el POU disponible "Free POU_0" que contiene la subrutina <code>SR1</code> se asigna al origen de evento, la subrutina <b>Free POU_0 (%SR1)</b> se mueve de la rama <b>POU disponible</b> a la rama de origen de evento de la ficha <b>Tareas</b>.</p>

### Eliminación de una subrutina de un evento

Para eliminar la asociación entre una subrutina y un origen de eventos, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha <b>Tareas</b> en el área izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	<p>Elimine la subrutina del origen de evento mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccione el origen de evento en la lista <b>Eventos</b> y haga clic en  (botón <b>Anular asignación de POU disponible</b>) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b>.</li> <li>● Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista <b>Eventos</b> y seleccione <b>Anular asignación de POU disponible</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> La subrutina seleccionada se elimina del origen de evento y aparece como POU disponible en la rama <b>POU disponibles</b> de la ficha <b>Tareas</b>.</p>

### Comprobación de eventos con bits y palabras de sistema

Los bits de sistema siguientes se utilizan para comprobar los eventos:

Bit de sistema	Descripción
%S31	Permite ejecutar o retrasar un evento.
%S38	Permite decidir si se colocan eventos en la cola de eventos.
%S39	Se utiliza para determinar si se han perdido eventos.

Las palabras de sistema siguientes se utilizan para comprobar los eventos:

Palabra de sistema	Descripción
%SW48	El número de eventos que se han ejecutado desde el último arranque en frío del controlador lógico (cuenta todos los eventos a excepción de los periódicos).

Los valores de %S39 y %SW48 se restablecen en 0 y los valores de los bits del sistema %S31 y %S38 se establecen en su estado inicial 1 después de un reinicio en frío o cuando se ha cargado una aplicación. Sus valores permanecen sin cambios tras un reinicio en caliente. En todos los casos, se restablece la cola de eventos.



---

## Sección 6.8

### Utilización de herramientas

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Mensajes de programa	114
Tablas de animación	117
Objetos de memoria	120
Objetos del sistema	123
Objetos de E/S	124
Objetos de software	125
Objetos PTO	126
Objetos de comunicación	127
Buscar y reemplazar	128
Lista de símbolos	130
Plantillas de escalón	134

## Mensajes de programa

### Descripción general

SoMachine Basic compila continuamente el código fuente que se muestra en la ficha **Programación** en un programa listo para ser descargado en el Logic Controller.

Si se detectan errores o advertencias, se muestra un icono en la ficha **Programación**:



El icono también se muestra en la ficha **Herramientas** junto a **Mensajes de programa**:



El icono que se muestre depende de la ponderación del mensaje:

Icono	Significado
	Información
	Error

Si se detectan tanto mensajes de error como de advertencia, solo se muestra el icono de Error

### Visualización de mensajes de programa

Para mostrar la lista de mensajes de error y advertencia:

Paso	Acción
1	Haga clic en el icono de la ficha <b>Programación</b> o: Haga clic en <b>→Mensajes de programa</b> Aparecerá una lista de mensajes en la parte inferior central de la ventana <b>Programación</b> .
2	En el área de <b>Mensajes</b> , haga clic en el botón <b>Advertencia</b> para mostrar los mensajes de advertencia, o en el botón <b>Error</b> para mostrar los mensajes de error. Vuelva a hacer clic en el botón para ocultar la lista de mensajes.

### Estado de compilación del escalón

SoMachine Basic también muestra el estado de compilación de cada escalón en el programa de forma individual.

Si un escalón se ha compilado correctamente y no se muestra ningún mensaje, aparece el símbolo de una marca de confirmación verde:

<input checked="" type="checkbox"/> IL		Nombre		
Escalón 0	0000	LD	%I0.0	Comentario
<input type="checkbox"/> Símbolos	0001	ST	%Q0.0	Comentario

Aparece un icono de advertencia si SoMachine Basic no puede compilar el programa porque el escalón no está completo. Por ejemplo, si no contiene una instrucción final como `END`, `CALL`, o `Jump`:

<input type="checkbox"/> IL		Nombre		
Escalón 0	0000	LD	%I0.0	Comentario
<input type="checkbox"/> Símbolos	0001	ANDN	%I0.1	Comentario

Aparece un icono de error si SoMachine Basic detecta errores que impiden la correcta compilación del escalón:

<input checked="" type="checkbox"/> IL		Nombre		
Escalón 0	0000	BLK	%SBR0	Comentario
<input type="checkbox"/> Símbolos	0001	LD	%S6	Comentario
	0002	CU		Comentario

Los iconos de error y de advertencia también se muestran junto al nombre de cada escalón con errores en la ficha **Tareas**:

- ▣ ✖ 1 - M\_ZeroPressureAccumulator
  - ✖ Rung0
  - Rung1
  - Rung2
  - Rung3 - Rung\_1
  - ✖ Rung4 - Rung\_3
  - Rung5
  - Rung6 - Rung\_2
  - Rung7
  - ✖ Rung8

## Tablas de animación

### Descripción general

Tablas de animación le permite monitorizar el valor de objetos.

Es posible añadir objetos de forma manual a una tabla de animación y ver los símbolos que pueden estar asociados con esos objetos. Las tablas de animación también le permiten ver y modificar los valores en tiempo real de determinados tipos de objetos cuando SoMachine Basic está conectado al controlador lógico y el programa se está ejecutando (en modalidad online).

Las tablas de animación son un componente de una aplicación de SoMachine Basic y, por lo tanto, se cargan en el controlador lógico conjuntamente con el programa. Esto permite que los objetos y los valores almacenados en las tablas de animación se puedan recuperar cuando se descargue posteriormente una aplicación del controlador lógico.

Tabla de animación\_0

Añadir Insertar

Se usa	Dirección	Símbolo	Valor	Forzar	Comentario
<input checked="" type="checkbox"/>	%M10		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%M20		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%M30		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%SC0.0		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%SC0.1		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%SC0.2		0		
<input checked="" type="checkbox"/>	%SC0.3		0		

### Creación de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en <b>Tablas de animación</b> y seleccione <b>Añadir nueva tabla de animación</b> en el menú contextual que aparece. <b>Resultado:</b> Aparece un nuevo elemento de la tabla de animación debajo del área <b>Tablas de animación</b> de la ventana <b>Herramientas</b> , y aparece la ventana Propiedades en la parte inferior central de la ventana.

### Adición de elementos a una tabla de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Seleccione la tabla de animación que desea configurar en el área <b>Tablas de animación</b> de la ventana <b>Herramientas</b> . <b>Resultado:</b> la ventana de propiedades aparece en la parte inferior central de la ventana.

Paso	Acción
3	<p>Para añadir un elemento nuevo al final de tabla de animación, escriba el nombre de objeto en el cuadro de texto y pulse Intro o haga clic en <b>Añadir</b>.</p> <p>Se pueden añadir los objetos siguientes a una tabla de animación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetos de E/S</li> <li>● Cadenas de bits (ejemplo: %Mx : L donde L es el contador de bits, múltiplo de 8)</li> <li>● Tablas de palabras (ejemplo: %MWx : L donde L es el contador de palabras)</li> <li>● Bits de palabras (ejemplo: %MWx : X donde X es el offset del bit)</li> </ul>
4	<p>Para añadir un objeto nuevo de forma inmediata encima de un objeto que ya existe, seleccione una fila en la tabla de animación, escriba el nombre del objeto que desee añadir en el cuadro de texto y haga clic en <b>Insertar</b>.</p>

### Propiedades de la tabla de animación

En esta tabla se describen las propiedades de los elementos de la tabla de animación:

Parámetro	Editable	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Indica si otro programa está utilizando el objeto actualmente.
<b>Dirección</b>	No	Dirección del objeto	Muestra la dirección del objeto.
<b>Símbolo</b>	No	Un símbolo válido	El nombre del símbolo asociado con este objeto, si está definido.
<b>Valor</b>	Sí (1)	Valor actual	<p>El valor actual del objeto.</p> <p>Si el tipo de objeto tiene acceso de lectura y escritura y está en modalidad online (<i>véase página 27</i>), haga doble clic y escriba un nuevo valor de objeto si es necesario. El valor del objeto se actualiza en tiempo real en el programa que se ejecuta en el controlador lógico.</p> <p>Consulte Modificación de valores en tiempo real (<i>véase página 176</i>) para obtener más información.</p>
<b>Forzar</b>	Sí (1)	<b>Forzar a 0</b> <b>Forzar a 1</b> <b>No forzado</b>	<p>Sólo se muestra para las entradas y salidas digitales. Sólo se puede editar cuando está en la modalidad online (<i>véase página 27</i>). Permite forzar el valor de la entrada o salida a 0 o 1, según sea necesario.</p> <p>Seleccione <b>No forzado</b> para eliminar cualquier forzado que se aplique actualmente a la dirección.</p>
<b>Comentario</b>	No	Un comentario válido	El comentario asociado con este objeto, si está definido.
<b>(1)</b> En función del tipo de objeto y de si el usuario está en modalidad online.			

### Configuración de elementos en una tabla de animación

Para buscar y, si lo desea, reemplazar un objeto en una tabla de animación, haga clic con el botón derecho en el objeto y seleccione **Buscar y reemplazar**. Consulte **Buscar y reemplazar** (*véase página 128*) para obtener más información.

Para eliminar un objeto de una tabla de animación, haga clic con el botón derecho del ratón en el objeto y seleccione **Eliminar de la tabla de animación**.

### Cambio de nombre de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en la tabla de animación cuyo nombre desea cambiar en el área <b>Tablas de animación</b> de la ventana <b>Herramientas</b> y haga clic en <b>Cambiar nombre de tabla de animación</b> .
2	Escriba el nuevo nombre de la tabla de animación y pulse Intro.

### Eliminación de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en la tabla de animación que desee eliminar en el área <b>Tablas de animación</b> de la ventana <b>Herramientas</b> y haga clic en <b>Eliminar tabla de animación</b> .
2	Haga clic en <b>Sí</b> para confirmar.

## Objetos de memoria

### Descripción general

Los objetos de memoria incluyen:

- Bits de memoria
- Palabras de memoria
- Palabras constantes

### Selección de la modalidad de asignación de memoria

Antes de visualizar o actualizar las propiedades de los objetos de memoria, elija la modalidad de asignación de memoria (*véase página 71*) que desea utilizar.

### Propiedades de bits de memoria

En esta tabla se describen todos los parámetros de la pantalla **Bits de memoria**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando este bit de memoria actualmente.
<b>Dirección</b>	No	Consulte Objetos de bit	N/A	Muestra la dirección del bit de memoria, donde x es el número de bits de memoria que admite el controlador lógico.
<b>Símbolo</b>	Sí	Un símbolo válido	<i>Ninguno</i>	Permite asociar un símbolo con este bit de memoria.
<b>Valor</b>	Sí	Consulte Objetos de bit.	0	El valor de este bit de memoria.
<b>Comentario</b>	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con este bit de memoria.



## Propiedades de la palabra de memoria



En primer lugar, elija el tipo de palabra de memoria para visualizar las propiedades de:

- **%MW**. Palabras de memoria
- **%MD**. Palabras dobles
- **%MF**. Palabras de punto flotante

En esta tabla se describen las propiedades de **Palabras de memoria**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando esta palabra de memoria actualmente.
<b>Equ utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Falso	Indica si una ecuación está utilizando esta palabra de memoria actualmente.
<b>Dirección</b>	No	Consulte Objetos de palabra	N/A	Muestra la dirección de la palabra de memoria.
<b>Símbolo</b>	Sí	Un símbolo válido	<i>Ninguno</i>	Permite asociar un símbolo con esta palabra de memoria.
<b>Valor</b>	Sí	Consulte Objetos de palabra.	0	El valor de esta palabra de memoria.
<b>Comentario</b>	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con esta palabra de memoria.

## Propiedades de la palabra constante



En primer lugar, elija el tipo de palabra constante para visualizar las propiedades de:

- **%KW**. Palabras constantes.
- **%KD**. Palabras dobles constantes.
- **%KF**. Palabras constantes de punto flotante.

En esta tabla se describen todos los parámetros de la pantalla **Palabras constantes**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando esta palabra constante actualmente.
<b>Equ utilizado</b>	No	Verdadero/Falso	Falso	Indica si una ecuación está utilizando esta palabra constante actualmente.
<b>Dirección</b>	No	Consulte Objetos de palabra	N/A	Muestra la dirección de la palabra constante.
<b>Símbolo</b>	Sí	Un símbolo válido	Ninguna	Permite asociar un símbolo con esta palabra constante.
<b>Valor</b>	Sí	Consulte Objetos de palabra	0	El valor de esta palabra constante.
<b>Comentario</b>	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con esta palabra constante.

## Objetos del sistema

### Descripción general

Las palabras y los bits de sistema son específicos del controlador lógico. Para obtener más información, consulte la *Guía de programación* del controlador lógico.

## Objetos de E/S

### Descripción general

Los siguientes tipos de objetos son específicos del hardware y dependen del controlador lógico que se utilice:

- Entradas y salidas digitales
- Entradas y salidas analógicas
- Bloques de funciones avanzados como los contadores rápidos, los contadores de alta velocidad y los generadores de pulsos.

Para obtener más detalles consulte la *Guía de programación* y la *Guía de la biblioteca de funciones avanzadas* del Logic Controller.

## Objetos de software

### Descripción general

SoMachine Basic admite los siguientes objetos de software genéricos:

Objeto	Descripción
Temporizadores	Se utilizan para especificar un período de tiempo antes de hacer algo como activar un evento, por ejemplo.
Contadores	Cuentan los eventos de forma progresiva y regresiva.
Mensajes	Permiten la comunicación con dispositivos externos.
Registros LIFO/FIFO	Bloque de memoria que puede almacenar hasta 16 palabras de 16 bits, cada una en modalidades FIFO o LIFO.
Registros Drum	Funcionan según un principio similar al de un controlador del conmutador de tambor electromecánico, con cambios de pasos asociados a eventos externos. En cada paso, el punto superior de una leva proporciona un comando que es ejecutado por el controlador lógico.
Registros de bits de desplazamiento	Proporcionan un desplazamiento de bits de datos binarios a la izquierda o la derecha (0 ó 1).
Contadores de pasos	Permiten realizar una serie de pasos a los que se pueden asignar acciones.
Fechadores	Se utilizan para controlar las acciones en un mes, día u hora predeterminados.
PID	Permite regular la función de Derivado integral proporcional (PID).

Estos bloques de funciones se describen en la *Guía de la biblioteca de funciones genéricas de SoMachine Basic*.

### Selección de la modalidad de asignación de memoria

Antes de mostrar o actualizar las propiedades de los objetos de software, seleccione qué modalidad de asignación de memoria ([véase página 71](#)) desea utilizar.

## Objetos PTO

### Descripción general

Los objetos PTO proporcionan los bloques de funciones utilizados para programar las funciones PTO. Los bloques de funciones PTO se categorizan como:

- **Movimiento**  
Estos bloques de funciones controlan los movimientos del eje. Por ejemplo, alimentación al eje, movimiento del eje, etc.
- **Administrativo**  
Estos bloques de funciones controlan el estado y los diagnósticos del movimiento del eje. Por ejemplo, estado y valor de velocidad real, posición actual, errores detectados de control del eje, etc.

Para obtener más detalles sobre los bloques de funciones PTO consulte la *Guía de la biblioteca de funciones avanzadas* del controlador.

## Objetos de comunicación

### Descripción general

Los objetos de comunicación se utilizan para comunicarse con los dispositivos Modbus, así como para enviar/recibir mensajes en modalidad de caracteres (ASCII).

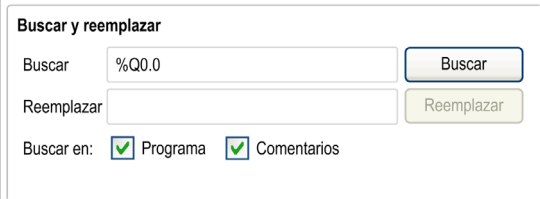
Para obtener más detalles, consulte el capítulo Objetos de comunicación (*véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*).

## Buscar y reemplazar

### Descripción general

La función Buscar y reemplazar permite encontrar todos los resultados de un objeto que se utilice en cualquier lugar del programa y reemplazarlo opcionalmente por otro objeto.

### Búsqueda y sustitución de elementos

Paso	Acción
1	<p>Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b>. También puede llamar a la función Buscar y reemplazar desde otras ubicaciones de SoMachine Basic, por ejemplo, haciendo clic con el botón derecho en una entrada de una tabla de animación (véase <a href="#">página 117</a>) y seleccionando <b>Buscar y reemplazar</b>.</p>
2	<p>Puede utilizar cualquiera de los métodos siguientes para mostrar la ventana <b>Buscar y reemplazar</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic en <b>Buscar y reemplazar</b> en la ficha <b>Herramientas</b> de la ventana <b>Programación</b>;</li> <li>● Haga clic con el botón derecho en un escalón o en un elemento seleccionado en el escalón y luego haga clic en <b>Buscar y reemplazar</b> en el menú contextual que aparece.</li> <li>● Haga clic con el botón derecho en una línea de la ventana de propiedades de cualquier objeto y luego haga clic en <b>Buscar y reemplazar</b> en el menú contextual que aparece.</li> </ul> <p>En este gráfico se muestra la ventana <b>Buscar y reemplazar</b>:</p> 
3	<p>Introduzca el nombre del objeto o símbolo que desea buscar en el cuadro <b>Buscar</b>. El campo <b>Buscar</b> se rellena previamente si se ha iniciado la búsqueda haciendo clic con el botón derecho en un elemento seleccionado de un escalón o un elemento de la ventana de propiedades de un objeto.</p> <p>Puede utilizar los siguientes caracteres comodín:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Asterisco (*): Reemplaza 0 o más caracteres en el término de búsqueda. Por ejemplo, <code>%MW1*</code> encontraría <code>%MW1</code> y <code>%MW101</code>.</li> <li>● Signo de interrogación (?): permite reemplazar exactamente 1 carácter en el término de búsqueda. Por ejemplo, al introducir <code>COIL?2</code> encontraría <code>COIL12</code>, pero no <code>COIL012</code>.</li> </ul>
4	<p>Opcionalmente, introduzca en el cuadro <b>Reemplazar</b> el nombre de un objeto de sustitución o de un símbolo.</p>
5	<p>Seleccione <b>Programa</b> para buscar el elemento en el código fuente del programa actual. Seleccione <b>Comentarios</b> para buscar el elemento en los comentarios del programa.</p>



Paso	Acción									
6	<p>Haga clic en <b>Buscar</b> o en <b>Reemplazar</b>. También puede pulsar INTRO para iniciar la búsqueda. El botón <b>Reemplazar</b> se habilita sólo cuando se indica el nombre de un objeto de sustitución o símbolo en la casilla <b>Reemplazar</b>.</p> <p>Todos los elementos encontrados se muestran en la lista <b>Resultados</b>:</p> <p><b>Resultados</b> <input type="checkbox"/> Mostrar símbolos</p> <table border="1" data-bbox="353 342 1186 451"> <thead> <tr> <th>POU</th> <th>Escalón</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_0</td> <td>%Q0.0</td> </tr> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_1</td> <td>LD %Q0.0</td> </tr> </tbody> </table>	POU	Escalón	Código	POU_0	Escalón_0	%Q0.0	POU_0	Escalón_1	LD %Q0.0
POU	Escalón	Código								
POU_0	Escalón_0	%Q0.0								
POU_0	Escalón_1	LD %Q0.0								
7	<p>Opcionalmente, seleccione <b>Mostrar símbolos</b> para mostrar, en su lugar, cualquier símbolo definido para objetos:</p> <p><b>Resultados</b> <input checked="" type="checkbox"/> Mostrar símbolos</p> <table border="1" data-bbox="353 586 1186 695"> <thead> <tr> <th>POU</th> <th>Escalón</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_0</td> <td>SALIDA</td> </tr> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_1</td> <td>SALIDA LD</td> </tr> </tbody> </table>	POU	Escalón	Código	POU_0	Escalón_0	SALIDA	POU_0	Escalón_1	SALIDA LD
POU	Escalón	Código								
POU_0	Escalón_0	SALIDA								
POU_0	Escalón_1	SALIDA LD								
8	<p>Haga clic en cualquiera de los resultados mostrados para saltar directamente a la línea de código en el programa.</p>									

## Lista de símbolos

### Descripción general

Puede visualizar una lista de todos los símbolos que se han asociado con objetos en su programa. Se muestran todos los objetos con símbolos, excepto los bits de sistema (%S) y las palabras de sistema (%SW).

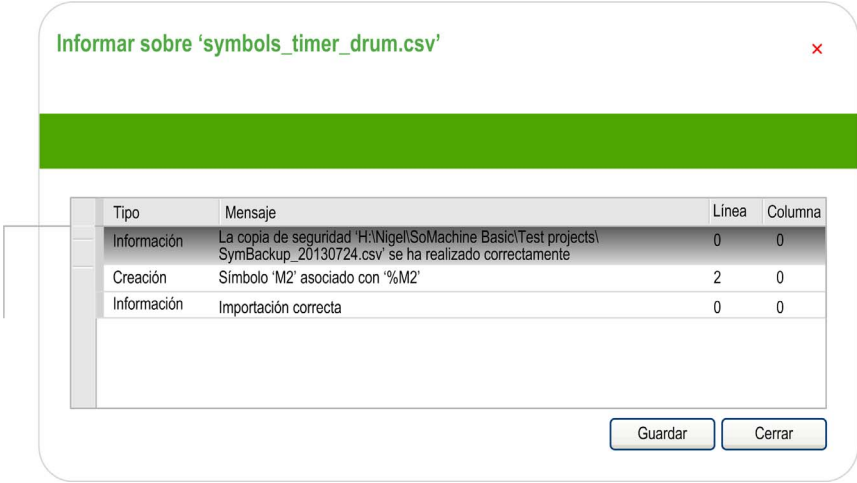
Definición y uso de los símbolos (*véase página 68*) describe cómo crear y utilizar símbolos en sus programas.

### Visualización de la lista de símbolos

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Lista de símbolos</b> . <b>Resultado:</b> se muestra la ventana <b>Lista de símbolos</b> . Para cada elemento, se muestra la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Utilizado:</b> Si el programa está utilizando este símbolo actualmente.</li> <li>● <b>Dirección:</b> La dirección del objeto con el que está asociado el símbolo.</li> <li>● <b>Símbolo:</b> El nombre del símbolo.</li> <li>● <b>Comentario:</b> El comentario asociado con este objeto, si está definido.</li> </ul>

### Importación de símbolos

Paso	Acción
1	Puede hacer clic en el botón <b>Importar</b> o hacer clic con el botón derecho del ratón en cualquiera de los símbolos de la lista y escoger <b>Importar símbolos</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana <b>Importar símbolos</b> .
2	Examine y seleccione la <b>Ruta de archivo</b> del archivo de valores separados por comas (CSV), que contiene los símbolos a importar.
3	De forma opcional, puede hacer clic en <b>Opciones de importación</b> y configurar las opciones de formato de los símbolos importados: <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> Opciones de importación  Copia de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>  Modalidad de importación <input checked="" type="radio"/> Delta <input type="radio"/> Completa  Separador <input type="text" value="Punto y coma"/> </div>

Paso	Acción																
4	<p>Haga clic en <b>Importar</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> todos los símbolos en el archivo CSV seleccionado se crean y se muestran en la ventana de la <b>Lista de símbolos</b> con las opciones de formato especificadas.</p> <p>Si se detectan errores durante la importación, se mostrará un informe con una lista de ellos:</p>  <p>The screenshot shows a window titled "Informar sobre 'symbols_timer_drum.csv'". It contains a table with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Mensaje</th> <th>Línea</th> <th>Columna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Información</td> <td>La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymbBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Creación</td> <td>Símbolo 'M2' asociado con '%M2'</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Información</td> <td>Importación correcta</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Buttons: Guardar, Cerrar</p>	Tipo	Mensaje	Línea	Columna	Información	La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymbBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente	0	0	Creación	Símbolo 'M2' asociado con '%M2'	2	0	Información	Importación correcta	0	0
Tipo	Mensaje	Línea	Columna														
Información	La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymbBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente	0	0														
Creación	Símbolo 'M2' asociado con '%M2'	2	0														
Información	Importación correcta	0	0														
5	<p>Haga clic en <b>Guardar</b> para escribir el contenido del informe en un archivo de texto sin formato (.txt).</p>																

### Exportación de la lista de símbolos

Paso	Acción
1	<p>Puede hacer clic en el botón <b>Exportar</b> o hacer clic con el botón derecho del ratón en cualquiera de los símbolos de la lista y seleccionar <b>Exportar símbolos</b>. Se solicitará que guarde los cambios.</p> <p>Aparece la ventana <b>Exportar símbolos</b>.</p>
2	<p>Examine y seleccione la <b>Ruta de archivo</b> y el <b>Nombre de archivo</b> del archivo de valores separados por comas (CSV) que se va a crear.</p>
3	<p>De forma opcional, puede hacer clic en <b>Opciones de exportación</b> y configurar las opciones de formato de los valores exportados:</p> <p><input type="checkbox"/> Opciones de exportación</p> <p>Incluir <input checked="" type="checkbox"/> Encabezados <input checked="" type="checkbox"/> Comentarios</p> <p>Separador <input type="text" value="Punto y coma"/></p> <p>Página de códigos <input type="text" value="Unicode"/></p>
4	<p>Haga clic en <b>Exportar</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> Se crea un archivo CSV con las opciones de formato especificadas.</p>

## Compartir símbolos entre un proyecto SoMachine Basic y un proyecto Vijeo-Designer

Antes de compartir los símbolos con un proyecto Vijeo-Designer, compruebe que todos los símbolos que quiere compartir están definidos en el proyecto SoMachine Basic. En caso contrario, cree o abra un proyecto en SoMachine Basic, defina los nombres de símbolo y guarde el producto.

Siga los siguientes pasos para compartir los símbolos de SoMachine Basic con un proyecto Vijeo-Designer:

Paso	Acción
1	Inicie Vijeo-Designer.
2	Cree/abra un proyecto en Vijeo-Designer.
3	Haga clic en la ficha del <b>Proyecto</b> en la ventana del <b>Navegador</b> , haga clic con el botón derecho del ratón en <b>Administrador de E/S</b> y seleccione <b>Nuevo controlador... Insertar</b> . <b>Resultado:</b> se abre la ventana <b>Nuevo controlador</b> .
4	Seleccione un controlador de la lista <b>Controlador</b> , seleccione un equipo de la lista <b>Equipo</b> , y haga clic en <b>Aceptar</b> . Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Controlador: <b>Modbus TCP/IP</b></li> <li>● Equipo: <b>Equipo Modbus</b></li> </ul> <b>Resultado:</b> se abre la ventana <b>Configuración de equipo</b> .
5	Introduzca los detalles para cada parámetro y haga clic en <b>Aceptar</b> . Por ejemplo, la <b>Dirección IP</b> , la <b>ID de unidad</b> , el <b>Protocolo de IP</b> , etc. <b>Resultado:</b> se crea un nuevo controlador para abrir la comunicación con el controlador. El controlador y el equipo seleccionados aparecen bajo el nodo <b>Administrador de E/S</b> en la ficha <b>Proyecto</b> en la ventana del <b>Navegador</b> .
6	En la barra de menú de Vijeo-Designer, haga clic en <b>Variable</b> → <b>Vincular variables</b> . <b>Resultado:</b> se abre la ventana <b>Vincular variable</b> .
7	Seleccione el filtro <b>Archivos de tipo</b> para <b>Archivos de proyecto de SoMachine Basic (*.SMBP)</b> y seleccione el filtro <b>Equipo</b> para el controlador que ha creado para la comunicación.
8	Seleccione el proyecto de SoMachine Basic en el que ha definido los símbolos y haga clic en <b>Abrir</b> . <b>Resultado:</b> todos los símbolos se extraerán del proyecto y se vincularán al controlador que haya creado de forma automática.
9	Seleccione las variables que desee emplear y añádalas a la aplicación HMI. <b>Resultado:</b> se añaden a la lista de variables disponibles todas aquellas variables con idéntico nombre al de los símbolos. La lista de variables aparece debajo del nodo <b>Variables</b> en la ficha <b>Proyecto</b> de la ventana del <b>Navegador</b> .

**NOTA:** Si ya ha compartido antes los símbolos con un proyecto Vijeo-Designer y si cambia los símbolos existentes y/o añade nuevos símbolos al proyecto en SoMachine Basic, deberá actualizar los símbolos en el proyecto Vijeo-Designer.

Para actualizar los datos en un proyecto Vijeo-Designer, en primer lugar, defina los símbolos nuevos y/o modifique los símbolos existentes, guarde el proyecto SoMachine Basic y abra el proyecto Vijeo-Designer, y siga los siguientes pasos:

Paso	Acción
1	En la ficha <b>Proyecto</b> de la ventana <b>Navegador</b> , haga clic con el botón derecho del ratón en <b>Variables</b> y seleccione <b>Actualizar vínculo</b> . <b>Resultado:</b> se actualizan los símbolos existentes y el controlador del equipo.
2	Vuelva a hacer clic con el botón derecho del ratón en <b>Variables</b> , seleccione <b>Nuevas variables desde el equipo</b> y seleccione las nuevas variables que haya creado en el proyecto SoMachine Basic. <b>Resultado:</b> se añaden las nuevas variables del proyecto SoMachine Basic a la lista de variables. Estas variables aparecen debajo del nodo <b>Variables</b> en la ficha <b>Proyecto</b> de la ventana <b>Navegador</b> .

## Plantillas de escalón

### Descripción general

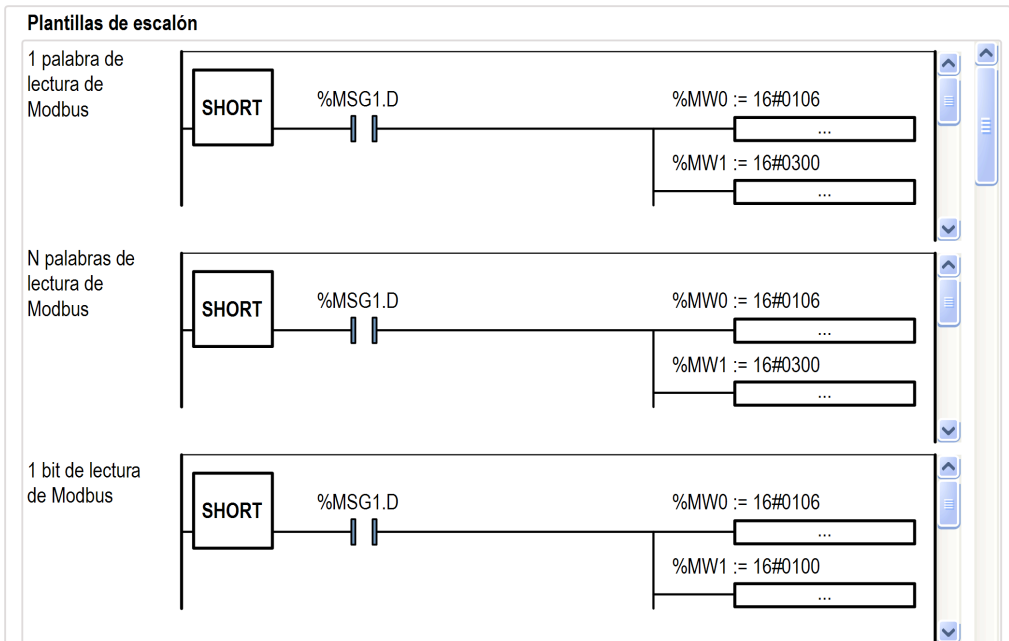
Una plantilla de escalón es una parte preconfigurada de código fuente que puede insertar en sus programas para que la programación sea más rápida al mismo tiempo que reduce los errores de codificación. SoMachine Basic mantiene listas separadas de plantillas de escalón de diagrama de contactos y de lista de instrucciones.

### Inserción de una plantilla de escalón en un programa

Siga estos pasos para insertar una plantilla de escalón en un programa:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Plantillas de escalón</b> → <b>Diagrama de contactos</b> o en <b>Plantillas de escalón</b> → <b>Lista de instrucciones</b> . Se muestra una lista de las plantillas de escalón actuales en formato de diagrama de contactos o de lista de instrucciones.
3	Es posible insertar una plantilla de escalón en un programa mediante cualquiera de los métodos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccione un escalón del programa en el área de trabajo de programación y, a continuación, haga doble clic en una plantilla de escalón.</li> <li>● Haga clic con el botón derecho del ratón en una plantilla de escalón y haga clic en <b>Copiar escalón</b> en el menú contextual; a continuación, haga clic con el botón derecho del ratón en el área de trabajo de programación y haga clic en <b>Pegar escalón</b> en el menú contextual.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> La plantilla de escalón siempre se inserta después del último escalón de un POU. Utilice los botones de flecha ARRIBA y ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha <b>Tareas</b> para reposicionar los escalones en el programa.</p>

En este gráfico se muestran las plantillas de escalón en lenguaje de diagrama de contactos:



En este gráfico se muestran las plantillas de escalón en lenguaje de la lista de instrucciones:

Plantillas de escalón											
1 palabra de lectura de Modbus	<table border="1"> <tr><td>0000</td><td>LD 1</td></tr> <tr><td>0001</td><td>AND %MSG1.D</td></tr> <tr><td>0002</td><td>[%MW0 := 16#0106]</td></tr> <tr><td>0003</td><td>[%MW1 := 16#0300]</td></tr> <tr><td>0004</td><td>[%MW2 := 1]</td></tr> </table>	0000	LD 1	0001	AND %MSG1.D	0002	[%MW0 := 16#0106]	0003	[%MW1 := 16#0300]	0004	[%MW2 := 1]
0000	LD 1										
0001	AND %MSG1.D										
0002	[%MW0 := 16#0106]										
0003	[%MW1 := 16#0300]										
0004	[%MW2 := 1]										
N palabras de lectura de Modbus	<table border="1"> <tr><td>0000</td><td>LD 1</td></tr> <tr><td>0001</td><td>AND %MSG1.D</td></tr> <tr><td>0002</td><td>[%MW0 := 16#0106]</td></tr> <tr><td>0003</td><td>[%MW1 := 16#0300]</td></tr> <tr><td>0004</td><td>[%MW2 := 1]</td></tr> </table>	0000	LD 1	0001	AND %MSG1.D	0002	[%MW0 := 16#0106]	0003	[%MW1 := 16#0300]	0004	[%MW2 := 1]
0000	LD 1										
0001	AND %MSG1.D										
0002	[%MW0 := 16#0106]										
0003	[%MW1 := 16#0300]										
0004	[%MW2 := 1]										
1 bit de lectura de Modbus	<table border="1"> <tr><td>0000</td><td>LD 1</td></tr> <tr><td>0001</td><td>AND %MSG1.D</td></tr> <tr><td>0002</td><td>[%MW0 := 16#0106]</td></tr> <tr><td>0003</td><td>[%MW1 := 16#0100]</td></tr> <tr><td>0004</td><td>[%MW2 := 1]</td></tr> </table>	0000	LD 1	0001	AND %MSG1.D	0002	[%MW0 := 16#0106]	0003	[%MW1 := 16#0100]	0004	[%MW2 := 1]
0000	LD 1										
0001	AND %MSG1.D										
0002	[%MW0 := 16#0106]										
0003	[%MW1 := 16#0100]										
0004	[%MW2 := 1]										



---

## Sección 6.9

### Programación de lenguaje de diagramas de contactos

---

#### Contenido de esta sección



Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción a los diagramas de contactos	138
Principios de programación para los diagramas de contactos	141
Elementos gráficos de los diagramas de contactos	143
Bloques de comparación	150
Bloques de operación	151
Adición de comentarios	152
Prácticas recomendadas para la programación	153

## Introducción a los diagramas de contactos

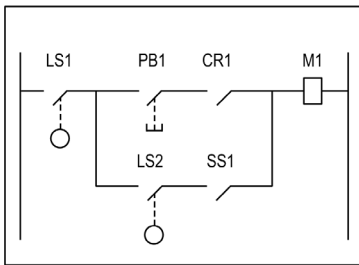
### Introducción

Los diagramas de contactos son similares a los diagramas lógicos de relé que representan circuitos de control de relé. Las principales diferencias entre los dos son las siguientes funciones de la programación del diagrama de contactos que no aparecen en los diagramas de lógica de relé:

- Todas las entradas y bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de contactos ()
- Todas las salidas y bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de bobinas ()
- Las operaciones numéricas están incluidas en el conjunto de instrucciones gráficas de contactos.

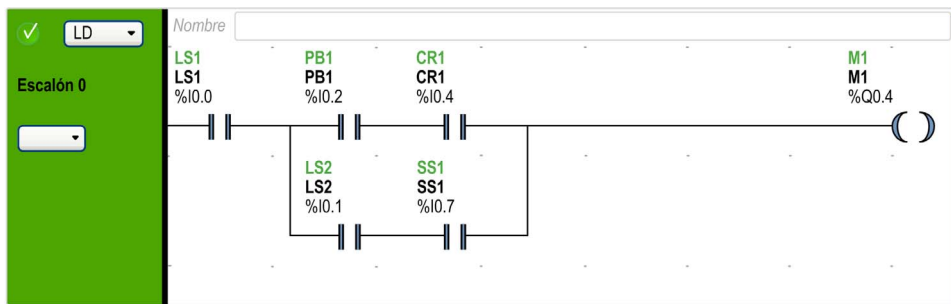
### Diagramas de contactos equivalentes a circuitos de relé

En la ilustración siguiente se muestra un diagrama de cableado simplificado de un circuito de lógica de relé:



Relay logic circuit

El diagrama de contactos equivalente:



En la ilustración anterior, todas las entradas asociadas a un dispositivo de conmutación en el diagrama lógico de relé se representan en forma de contactos del diagrama de contactos. La bobina de salida M1 del diagrama lógico de relé se representa mediante un símbolo de bobina en el diagrama de contactos. Los números de direcciones que aparecen encima del símbolo de cada contacto y de cada bobina del diagrama de contactos son referencias a las ubicaciones de las conexiones externas de entrada y salida hacia el controlador lógico.

### Escalones de los diagramas de contactos

Un programa escrito en lenguaje de diagrama de contactos está formado por escalones que representan conjuntos de instrucciones gráficas y aparecen entre dos barras potenciales verticales. El controlador lógico ejecuta los escalones de forma secuencial.

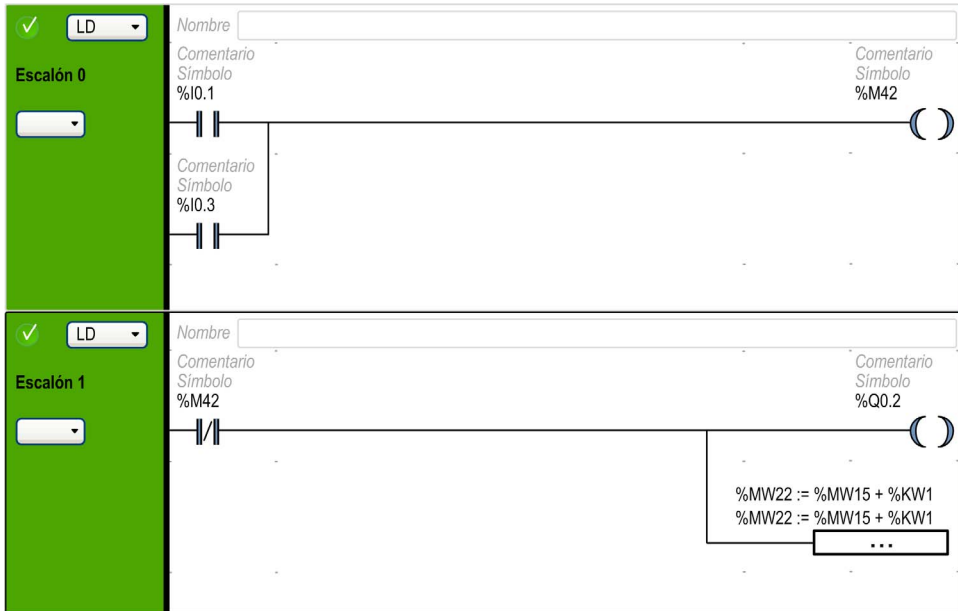
El conjunto de instrucciones gráficas representa las siguientes funciones:

- Entradas/salidas del controlador (botones pulsadores, sensores, relés, luces de pilotos, etc.)
- Funciones del controlador (temporizadores, contadores, etc.)
- Operaciones lógicas y matemáticas (adición, división, AND, XOR, etc.)
- Operadores de comparación y otras operaciones numéricas ( $A < B$ ,  $A = B$ , conmutar, rotar, etc.)
- Variables internas del controlador (bits, palabras, etc.)

Estas instrucciones gráficas se organizan con conexiones horizontales y verticales que conducen a una o diversas salidas o acciones. Los escalones no admiten más de un grupo de instrucciones vinculadas.

### Ejemplo de escalones del diagrama de contactos

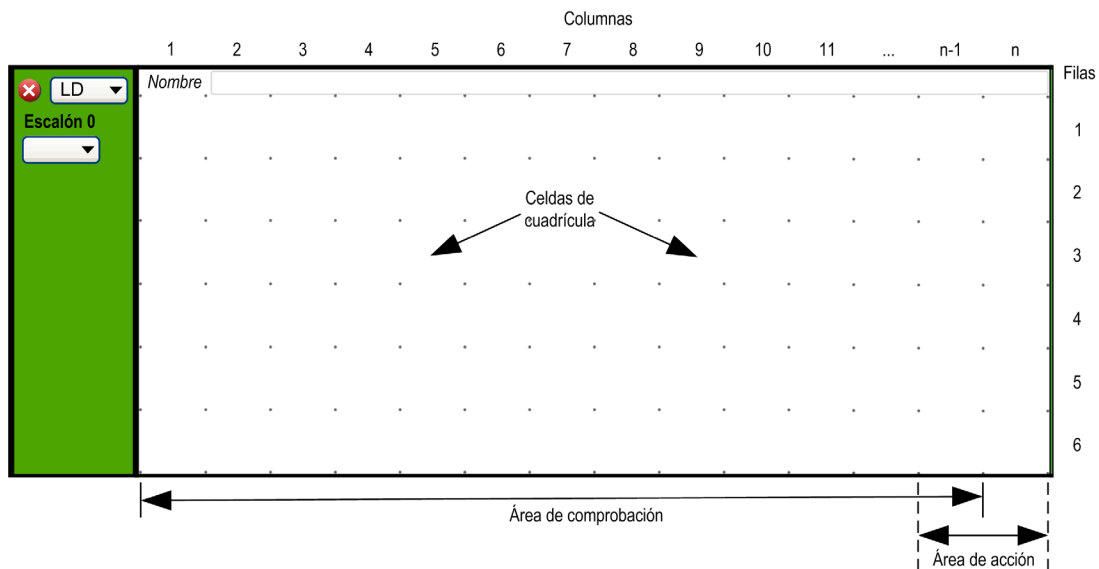
El siguiente diagrama es un ejemplo de un programa de diagrama de contactos compuesto por dos escalones.



## Principios de programación para los diagramas de contactos

### Cuadrícula de programación

Cada escalón del diagrama de contactos está formado por una cuadrícula de hasta 1.000 filas por 11-30 columnas que están organizadas en dos zonas, como se muestra en la siguiente ilustración:



- n Número de columnas configuradas (11-30). Para obtener más información sobre la configuración del número de columnas, consulte Personalización del editor del diagrama de contactos (*véase página 50*).

### Celdas de cuadrícula

Las celdas le permiten colocar elementos gráficos en la cuadrícula. Cada celda de la cuadrícula está delimitada por cuatro puntos en las esquinas de la celda.

### Áreas de la cuadrícula

De manera predeterminada, la cuadrícula de programación del diagrama de contactos se divide en 2 zonas:

- Área de comprobación  
Contiene las condiciones que se comprueban para realizar acciones. Consta de la columna 1 a la columna n-1, donde n es el número de columnas configuradas y contiene contactos, bloques de funciones y bloques de comparación.
- Área de acción  
Contiene la salida u operación que se realizará según sean los resultados de las pruebas llevadas a cabo sobre las condiciones en el área de comprobación. Consta de la columna n-1 a la columna n, donde n es el número de columnas configuradas y contiene bobinas y bloques de operación.


## Elementos gráficos de los diagramas de contactos

### Introducción

Para insertar las instrucciones en los diagramas de contactos arrastre y suelte en una celda de cuadrícula los elementos gráficos de la barra de herramientas que aparece encima del área de trabajo de programación.




### Inserción de un elemento gráfico

Para insertar un elemento gráfico en un escalón:

Paso	Acción
1	Haga clic en el elemento gráfico de la barra de herramientas para insertarlo. Si el elemento gráfico es un menú, cuando aparezcan los elementos gráficos del menú, haga clic en el elemento que desee insertar.
2	Mueva el ratón hasta la posición adecuada en el escalón para insertar el elemento gráfico y haga clic. Nota: Algunos elementos se deben insertar en el área de comprobación o acción del escalón; consulte la descripción de los elementos gráficos individuales para obtener más información.
3	Si es necesario, haga clic en el elemento gráfico <b>[Modalidad de selección]</b>  de la barra de herramientas para restablecer la selección.



### Escalones

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar los escalones en un programa:

Elemento gráfico	Nombre	Función
	Crear un escalón (véase <a href="#">página 91</a> )	Inserta un nuevo escalón vacío debajo del último escalón en el área de trabajo del programa.
	Insertar un escalón (véase <a href="#">página 92</a> )	Inserta un nuevo escalón vacío justo encima del escalón seleccionado actualmente.
	Eliminar el escalón (véase <a href="#">página 93</a> )	Elimina el escalón seleccionado actualmente del programa. Si el escalón no está vacío, se le pedirá que confirme si desea eliminar el contenido del escalón.




### Modalidades de bifurcación

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar la derivación en el diagrama de contactos:

Elemento gráfico	Nombre	Función
	Modalidad normal	Permite colocar los elementos de programación (por ejemplo, contactos, bobinas, etc., excepto bloques de funciones) en línea con la línea de conductores.
	Modalidad de derivación	Permite colocar los elementos de programación (por ejemplo, contactos, bobinas, etc., excepto bloques de funciones) en derivación con la línea de conductores.




### Selecciones y líneas

Utilice los siguientes elementos gráficos para seleccionar elementos gráficos y trazar líneas:


Elemento gráfico	Nombre	Función
	Modalidad de selección	Modalidad de selección.
	Dibujar línea	Dibuja una línea de conductores entre 2 elementos gráficos.
	Borrar línea	Borra una línea de conductores.

### Contactos

Utilice los siguientes elementos gráficos para insertar contactos (una fila de alto por una columna de ancho).

Elemento gráfico	Nombre	Lista de instrucciones	Función
	Contacto normalmente abierto	LD	Establece contacto cuando el objeto de bit de control está en estado 1.
	Contacto normalmente cerrado	LDN	Establece contacto cuando el objeto de bit de control está en estado 0.
	Contacto para detectar un flanco ascendente	LDR	Flanco ascendente: detecta el cambio de 0 a 1 del objeto de bit de control.




Elemento gráfico	Nombre	Lista de instrucciones	Función
	Contacto para detectar un flanco descendente	LDF	Flanco descendente: detecta el cambio de 1 a 0 del objeto de bit de control.

### Bloque de comparación

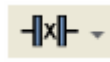
Los bloques de comparación están ubicados en el área de comprobación de la cuadrícula de programación. El bloque puede aparecer en cualquier fila o columna del área de comprobación siempre que la longitud completa de la instrucción esté en esta área.

El elemento gráfico de bloques de comparación ocupa dos celdas (una fila de alto por dos columnas de ancho).

Elemento gráfico	Nombre	Lista de instrucciones	Función
	Bloque de comparación	Cualquier expresión de comparación válida	Utilice el símbolo gráfico de bloque de comparación para insertar las expresiones de comparación ( <i>véase página 150</i> ) de lista de instrucciones en los escalones del diagrama de contactos. Una expresión de comparación compara dos operandos y la salida cambia a 1 cuando se verifica el resultado.

### Operaciones booleanas


El elemento gráfico para operaciones booleanas ocupa 1 celda (1 fila de alto por 1 columna de ancho).

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Instrucciones XOR	XOR, XORN, XORR, XORF	La instrucción <b>XOR</b> lleva a cabo una operación OR exclusiva entre el operando y el resultado booleano de la instrucción precedente. La instrucción <b>XORN</b> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el inverso del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <b>XORR</b> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el flanco ascendente del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <b>XORF</b> lleva a cabo una operación OR exclusiva entre el flanco descendente del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior.

## Funciones





Los bloques de funciones siempre aparecen en la primera fila de la cuadrícula de programación del diagrama de contactos; no pueden aparecer instrucciones de diagrama de contactos ni líneas de continuidad por encima o por debajo del bloque de funciones. Las instrucciones de prueba del diagrama de contactos llevan al lateral izquierdo del bloque de funciones y las instrucciones de prueba y acción llevan al lateral derecho de la función.

Los elementos gráficos de los bloques de funciones solo se pueden colocar en el área de comprobación y requieren dos, tres o cuatro filas por dos columnas de celdas.

Elemento gráfico	Nombre	Función
	Temporizadores, contadores, registros, etc.	Cada bloque de funciones utiliza entradas y salidas que permiten conexiones con otros elementos gráficos. <b>NOTA:</b> Las salidas de los bloques de funciones no se pueden conectar entre sí (conexiones verticales).



## Bobinas

Los elementos gráficos de bobina solo se pueden colocar en el área de acción y ocupan una celda (una fila de alto y una columna de ancho).

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Bobina directa	ST	El objeto de bit asociado toma el valor del resultado del área de comprobación.
	Bobina inversa	STN	El objeto de bit asociado toma el valor del resultado en negativo del área de comprobación.
	Bobina de ajuste	S	El objeto de bit asociado se establece en 1 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
	Bobina de restablecimiento	R	El objeto de bit asociado se establece en 0 cuando el resultado del área de comprobación es 1.


## Instrucciones Grafcet

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar la derivación en el diagrama de contactos:

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Activación del paso Grafcet/ Desactivación del paso actual	#	Desactiva el paso actual y activa de forma opcional otro paso en el programa Grafcet.
	Desactivación del paso Grafcet	#D	Desactiva un paso en el programa Grafcet además de desactivar el paso actual.

## Bloques de operación

El elemento de bloque de operación colocado en el área de acción ocupa dos columnas por una fila:

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Bloque de operación	Cualquier operador o instrucción de asignación válidos	Utilice el símbolo gráfico de bloque de operación para insertar las operaciones e instrucciones de asignación ( <i>véase página 151</i> ) de lista de instrucciones en los escalones del diagrama de contactos.








## Otros elementos



El menú **Otros elementos** agrupa diferentes tipos de instrucciones.

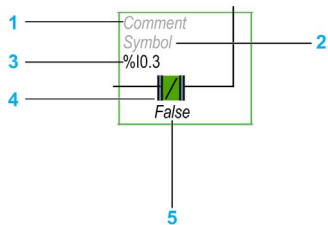
Las instrucciones `OPEN` y `SHORT` proporcionan un método apropiado para depurar y solucionar problemas en los programas de diagramas de contactos. Estas instrucciones especiales alteran la lógica de un escalón, ya sea acortando o abriendo la continuidad de un escalón, tal como se explica en la tabla siguiente.

Los elementos gráficos END/JUMP se sitúan en el área de acción y ocupan 1 celda (1 fila de altura y 1 columna de ancho).

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	NOT lógico	N	Pasa el valor inverso de su operando.
	OPEN	LD 0 AND 0	Al principio del escalón. En un escalón: establece una interrupción en la continuidad de un escalón de diagrama de contactos sin tener en cuenta los resultados de la última operación lógica.
	SHORT	LD 1 OR 1	Al principio del escalón. En un escalón: permite la continuidad a través del escalón sin tener en cuenta los resultados de la última operación lógica.
	Detener programa	END	Define el final del programa.
	Detención condicional del programa	ENDCN	Define un fin condicional del programa.
	Llamada de subrutina o salto	JMP	Conecta a un escalón etiquetado ascendente o descendente. <b>NOTA:</b> Al programar en IL, la conexión se realiza en una instrucción etiquetada ascendente o descendente.
	Llamada de subrutina o salto condicional	JMPCN	Conecta de forma condicional un escalón etiquetado ascendente o descendente. <b>NOTA:</b> Al programar en IL, la conexión se realiza en una instrucción etiquetada ascendente o descendente.

## Contactos y bobinas

Cuando haya insertado una celda, se mostrará información adicional sobre el objeto asociado con contactos y bobinas:



Leyenda	Elemento	Descripción
1	Comentario del usuario	Haga clic para añadir un comentario ( <i>véase página 152</i> ).
2	Símbolo	Haga clic para escribir el nombre de un símbolo ( <i>véase página 68</i> ) que desee asociar con el objeto que contiene la celda.
3	Dirección	Haga clic para escribir la dirección del objeto que contiene la celda.
4	Elemento gráfico	El elemento gráfico.
5	Valor en tiempo real	En modalidad online (conectado a un controlador lógico y en ejecución del programa) se muestra el valor en tiempo real del objeto de la celda.

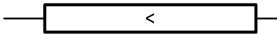
## Bloques de comparación

### Inserción de expresiones de comparación de IL en diagramas de contactos


Puede utilizar el símbolo gráfico del **Bloque de comparación** para insertar expresiones de comparación de listas de instrucciones en escalones de diagrama de contactos:

*Símbolo*

*Expresión de comparación*



Siga estas instrucciones:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón <b>Bloque de comparación</b>  en la barra de herramientas.
2	Haga clic en algún lugar del escalón para insertar el <b>Bloque de comparación</b> .
3	Haga doble clic en la línea <b>Expresión de comparación</b> .
4	Escriba una operación de comparación de listas de instrucciones válida y pulse INTRO.

### Obtener ayuda con la sintaxis

Si la operación de comparación de listas de instrucciones es incorrecta, el borde del cuadro **Expresión de comparación** se vuelve de color rojo. Si necesita ayuda, haga lo siguiente:

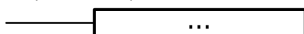
- Mueva el ratón sobre la línea **Expresión de comparación** o
- Seleccione **Herramientas** → **Mensajes de programa**.

## Bloques de operación


### Inserción de operaciones IL e instrucciones de asignación en diagramas de contactos

Puede utilizar el símbolo gráfico del **Bloque de operación** para insertar operaciones de listas de instrucciones e instrucciones de asignación en escalones de diagrama de contactos:

*Símbolo  
expresión de operación*



Para insertar un bloque de operación en un escalón:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón <b>Bloque de operación</b>  en la barra de herramientas.
2	Haga clic en el área de acción (las últimas 2 columnas) del escalón para insertar el <b>Bloque de operación</b> .
3	Haga doble clic en la línea de <b>expresión de operación</b> .
4	Escriba una operación de lista de instrucciones válida o una instrucción de asignación y pulse INTRO.

### Obtener ayuda con la sintaxis

Si la sintaxis de la operación de lista de instrucciones o de la instrucción de asignación es incorrecta, el borde del cuadro de la **expresión de operación** se vuelve de color rojo. Si necesita ayuda, haga lo siguiente:

- Mueva el ratón sobre la línea de **expresión de operación**; o bien
- Seleccione **Herramientas** → **Mensajes de programa**.

## Adición de comentarios

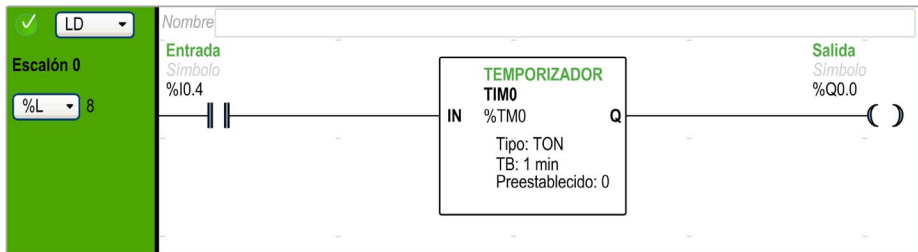
### Para añadir comentarios a diagramas de contactos

Para añadir comentarios a un programa de diagramas de contactos, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Inserte un elemento gráfico en el escalón.
2	En caso necesario, haga clic en el puntero de selección o pulse Esc.
3	Haga doble clic en la línea <b>Comentario</b> en la parte superior del elemento gráfico.
4	Escriba el comentario para el elemento gráfico y presione INTRO.

### Ejemplo de comentarios en diagramas de contactos

En esta ilustración se muestra un ejemplo de comentarios en el escalón de un diagrama de contactos:





## Prácticas recomendadas para la programación

### Tratamiento de los saltos de programa

Utilice los saltos de programa con precaución para evitar bucles largos que prolonguen el tiempo de exploración. Evite los saltos a instrucciones ubicadas en sentido ascendente.

**NOTA:** Una línea de instrucción ascendente aparece antes de un salto en un programa. Una línea de instrucción descendente aparece después de un salto en un programa.

### Programación de salidas

Las salidas físicas, al igual que los bits lógicos, sólo deberían modificarse una vez en el programa. En el caso de las salidas físicas, sólo se tiene en cuenta el último valor explorado cuando se actualizan.

### Utilización de sensores de detección de emergencia con cableado directo

Los sensores utilizados directamente para paradas de emergencia no deben ser procesados por el controlador lógico. Deben conectarse directamente a las salidas correspondientes y aplicarse de conformidad con la normativa local, nacional o internacional.

### Gestión de recuperaciones de la alimentación

Tras un corte de alimentación, haga que la recuperación de la alimentación dependa de una operación manual. Un reinicio automático de la instalación puede provocar un funcionamiento no deseado del equipo (utilice los bits de sistema %S0, %S1 y %S9).

## ADVERTENCIA

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No utilice el equipo configurado y programado por este software en funciones de maquinaria críticas para la seguridad, a menos que el equipo y el software estén designados como equipos de seguridad funcional y de conformidad con la normativa y los estándares aplicables.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

### Gestión de bloques de hora y programación

Se debe comprobar el estado del bit de sistema %S51, que indica los errores del RTC detectados.

### Validación de sintaxis

Mientras se realiza la programación, SoMachine Basic valida la sintaxis de las instrucciones, los operandos y sus asociaciones.

### Notas adicionales sobre el uso de paréntesis

No coloque las instrucciones de asignación dentro de paréntesis:

```
LD    %I0.0

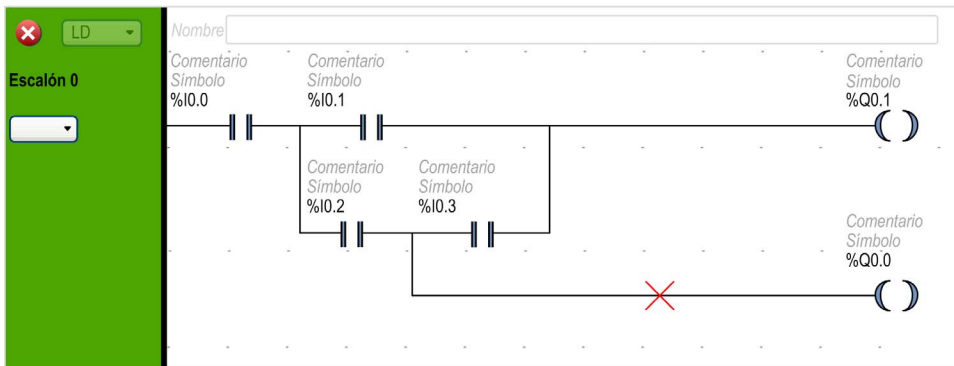
MPS

AND   %I0.1

OR (  %I0.2

)
```

El diagrama de contactos equivalente produce un error de cortocircuito:



Para realizar la misma función, programe las instrucciones de la siguiente forma:

```
LD    %I0.0

MPS

AND ( %I0.1

OR (  %I0.2

AND  %I0.3

)

)

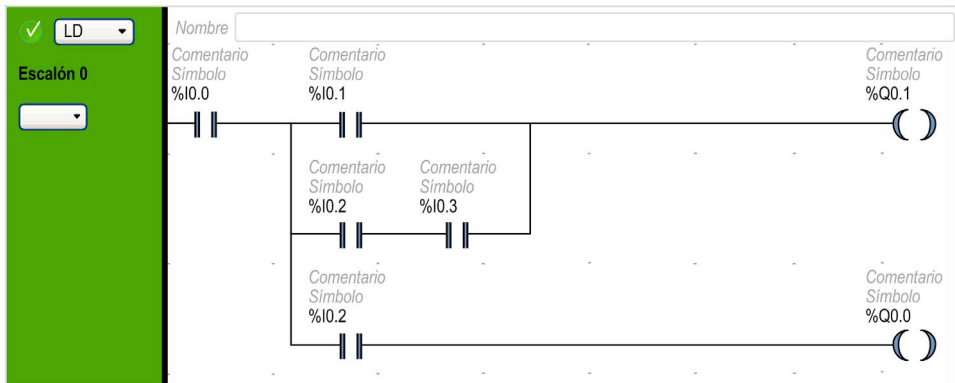
ST   %Q0.1

MPP

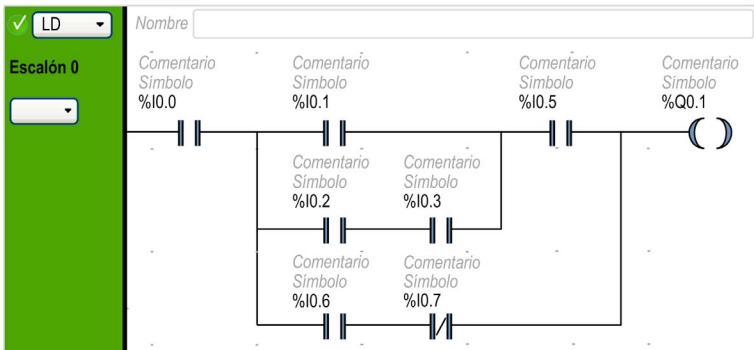
AND  %I0.2

ST   %Q0.0
```

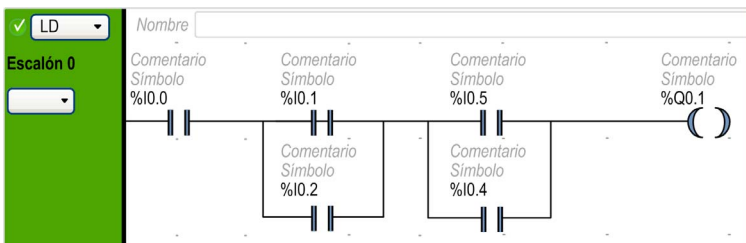
El diagrama de contactos equivalente:



Si hay varios contactos en paralelo, anídelos entre sí:



De forma alternativa, separe completamente los contactos como se indica a continuación:



## Sección 6.10

### Programación de listas de instrucciones

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de los programas de la lista de instrucciones	157
Instrucciones de funcionamiento de la lista	159
Instrucciones sobre el idioma de la lista	160
Utilización de paréntesis	164

## Descripción general de los programas de la lista de instrucciones

### Introducción

Programa escrito en el lenguaje de lista de instrucciones, compuesto por una serie de instrucciones ejecutadas de forma secuencial por el controlador lógico. Cada instrucción está representada por una única línea de programa y tiene los componentes siguientes:

- Número de línea
- Valor actual (solo en modalidad online)
- Operador de instrucción
- Operandos
- Comentario opcional

### Ejemplo de un programa de lista de instrucciones

A continuación se muestra un ejemplo de un programa de lista de instrucciones.

✓ IL		Nombre	
Escalón 0	0000	LD	%M1 Cargar bit 1
<input type="checkbox"/> Símbolos	0001	AND (	%I0.1 Iniciar una rama y cargar bit de entrada 1
	0002	OR (	%I0.2 Cargar bit de entrada 2
	0003	ANDN	%I0.3 Cargar bit de entrada 3 e invertir
	0004	)	Comentario
	0005	)	Comentario
	0006	ST	%Q0.0 Definir bit de salida 0

### Números de línea

Los números de línea de cuatro dígitos se generan cuando se crea una nueva línea de programa y son gestionados de forma automática por SoMachine Basic.

### Valores actuales

Cuando SoMachine Basic está en modalidad online (*véase página 27*) (está conectado a un controlador lógico y se está ejecutando el programa), SoMachine Basic muestra el valor actual de los tipos de objeto en la ventana del editor IL.

Se actualizan los valores mostrados de estos objetos.

## Operadores de instrucción

El operador de instrucción es un símbolo mnemotécnico, denominado operador, que identifica la operación que se va a realizar usando los operandos. Los operadores típicos especifican operaciones numéricas y booleanas.

Por ejemplo, en el programa de ejemplo anterior, `LD` es el mnemotécnico para el operador `LOAD`. La instrucción `LOAD` coloca (carga) el valor del operando `%M1` en un registro interno denominado acumulador booleano.

Básicamente existen 2 tipos de operadores:

- Operadores de prueba  
Configuran o comprueban las condiciones necesarias para realizar una acción. Por ejemplo, `LOAD (LD)` y `AND`.
- Operadores de acción  
Realizan acciones como resultado de la lógica precedente. Por ejemplo, operadores de asignación como `STORE (ST)` y `RESET (R)`.

Los operadores, junto con los operandos, forman las instrucciones.

## Operandos

Un operando es un objeto, dirección o símbolo que representa un valor que puede manipular un programa en una instrucción. Por ejemplo, en el programa de ejemplo anterior, el operando `%M1` es una dirección que tiene asignado el valor de una entrada incrustada del controlador lógico. Una instrucción puede tener entre cero y tres operandos dependiendo del tipo de operador de instrucción.

Los operandos pueden representar los siguientes elementos:

- Entradas y salidas del controlador, como sensores, botones pulsadores y relés.
- Funciones de sistema predefinidas, como temporizadores y contadores.
- Operaciones aritméticas, lógicas, numéricas y de comparación.
- Variables internas del controlador, como bits y palabras de sistema.

## Comentarios

Para añadir comentarios a un programa de lista de instrucciones

Paso	Acción
1	De forma opcional, se puede hacer clic en el cuadro de comentarios que aparece en la parte superior del escalón encima de la primera línea 0000 y escribir un comentario para el escalón.
2	Inserte una línea de instrucción
3	Haga clic en el área <b>Comentario</b> a la derecha de la instrucción.
4	Escriba el comentario y pulse <code>Enter</code> .

## Instrucciones de funcionamiento de la lista

### Introducción

Por lo general, las instrucciones binarias de la lista de instrucciones sólo contienen un operando explícito, ya que el otro es implícito. El operando implícito corresponde al valor del acumulador booleano. Por ejemplo, en la instrucción `LD %I0.1`, `%I0.1` es el operando explícito. Se carga un operando implícito en el acumulador y el valor anterior del acumulador se sobrescribe mediante el valor de `%I0.1`. Este valor se convierte en el valor implícito de la siguiente instrucción.

### Operación

Una instrucción de lista de instrucciones ejecuta una operación específica en el contenido del acumulador y en el operando explícito y, a continuación, sustituye el contenido del acumulador por el resultado obtenido. Por ejemplo, la operación `AND %I1.2` realiza un AND lógico entre el contenido del acumulador y el de la entrada `1.2`, al tiempo que sustituye el contenido del acumulador por dicho resultado.

Todas las instrucciones booleanas, exceptuando `Load`, `Store` y `Not`, funcionan en dos operandos. El valor de los dos operandos puede ser Verdadero o Falso, y la ejecución de las instrucciones por parte del programa genera un valor único: Verdadero o Falso. Las instrucciones de carga (`Load`) colocan el valor del operando en el acumulador, mientras que las instrucciones de almacenamiento (`Store`) transfieren el valor del acumulador al operando. La instrucción `Not` no contiene ningún operando explícito y su único fin es invertir el estado del acumulador.

### Instrucciones de lista admitidas

En esta tabla se muestran algunas instrucciones en el lenguaje de la lista de instrucciones:

Tipo de instrucción	Ejemplo	Función
Instrucción booleana	<code>LD %M10</code>	Carga el valor del bit interno <code>%M10</code> en el acumulador.
Instrucción de bloque	<code>IN %TM0</code>	Inicia el temporizador <code>%TM0</code>
Instrucción de palabra	<code>[%MW10 := %MW50+100]</code>	Operación de suma
Instrucción del programa	<code>SR5</code>	Llama la subrutina #5

## Instrucciones sobre el idioma de la lista

### Introducción







El lenguaje de la lista de instrucciones consta de los siguientes tipos de instrucciones o bloques de instrucciones:

- Instrucciones de prueba
- Instrucciones de acción
- Bloques de funciones


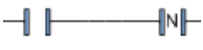
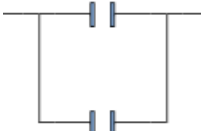
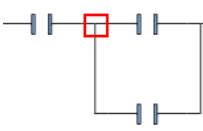
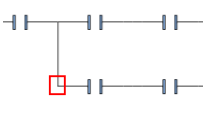

En esta sección se identifican y describen las instrucciones para la programación de listas.

### Instrucciones de prueba

En esta tabla se describen las instrucciones de prueba en el lenguaje de la lista.

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
LD	Load		Carga el valor booleano del operando en el acumulador.
LDN	Load Not		Carga el valor booleano negado del operando en el acumulador.
LDR	Load Rising		Carga el valor booleano del operando en el acumulador cuando el valor pasa de 0 a 1 (flanco ascendente). Por consiguiente, el valor del acumulador se cargará con 0 hasta la siguiente transición del operando de 0 a 1.
LDF	Load Falling		Carga el valor booleano del operando en el acumulador cuando el valor pasa de 1 a 0 (flanco descendente). Por consiguiente, el valor del acumulador se cargará con 1 hasta la siguiente transición del operando de 1 a 0.
AND	And		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior (que se almacena en el acumulador) y el estado del operando. El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga de forma implícita en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
ANDN	And Not		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior (que se almacena en el acumulador) y el estado inverso (negado) del operando. El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga de forma implícita en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.



Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
ANDR	And Rising		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior y la detección del flanco ascendente del operando (1 = flanco ascendente). El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga de forma implícita en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
ANDF	And Falling		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior y la detección del flanco descendente del operando (1 = flanco descendente). El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga de forma implícita en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
OR	Or		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica OR entre el resultado booleano de la instrucción anterior y el estado del operando (que se almacena en el acumulador).
AND(	And With		Instrucción lógica AND (máximo 32 niveles de paréntesis). Los paréntesis especifican un resultado lógico intermedio de las instrucciones que contienen, y a ese resultado se le aplica una lógica AND con el valor del acumulador.
OR(	Or With		Instrucción lógica OR (máximo 32 niveles de paréntesis). Los paréntesis especifican un resultado lógico intermedio de las instrucciones que contienen, y a ese resultado se le aplica una lógica OR con el valor del acumulador.
XOR XORN XORR XORF	Ex Or Ex Or Not Ex Or Rising Ex Or Falling		OR exclusivo

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
MPS MRD MPP	Memory Push Store Memory ReaD Memory PoP		Operadores de rama para acciones de salidas.
N	Not		Invierte el valor del operando.


### Instrucciones de acción

En esta tabla se describen las instrucciones de acción en el lenguaje de la lista.

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
ST	Store		El operando asociado toma el valor del resultado del área de comprobación.
STN	Store Not		El operando asociado toma el valor inverso del resultado del área de comprobación.
S	Set		El operando asociado se establece en 1 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
R	Reset		El operando asociado se establece en 0 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
JMP	Jump		Se conecta de forma incondicional a una secuencia etiquetada, ascendente o descendente.
SRn	Subroutine		Conexión al comienzo de una subrutina (llamada de subrutina).
END	End		Fin del programa.
ENDCN	End Conditional		Finaliza de forma condicional el programa en un resultado booleano de 0.

## Bloques de funciones

En esta tabla se describen los bloques de funciones en el lenguaje de la lista.

Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
Temporizadores, contadores, registros, etc.		<p>Para cada bloque de funciones existen instrucciones para controlar el bloque.</p> <p>Para conectar las entradas y salidas de bloques se utiliza una forma estructurada.</p> <p><b>Nota:</b> las salidas de los bloques de funciones no se pueden conectar entre sí (conexiones verticales).</p> <p>Para obtener más información, consulte <i>Objetos de software (véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)</i>.</p>

## Utilización de paréntesis

### Introducción

Con los operadores lógicos AND y OR, los paréntesis se utilizan para anidar instrucciones lógicas. Por consiguiente, especifican divergencias (ramas) en el editor del diagrama de contactos. Los paréntesis se asocian a instrucciones del modo siguiente:

- La apertura de los paréntesis se asocia con el operador AND u OR.
- El cierre de los paréntesis es una instrucción (un operador sin operando) necesaria en cada paréntesis de apertura.

### Ejemplo de uso de una instrucción AND

En los siguientes ejemplos se describe cómo utilizar los paréntesis con una instrucción AND:

Escalón	Instrucción
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR %I0.2 ST %Q0.0
1	LD %I0.0 AND ( AND %I0.1 OR %I0.2 ) ST %Q0.1

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (*véase página 77*) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

### Ejemplo de uso de una instrucción OR

En el ejemplo siguiente se muestra cómo utilizar paréntesis con una instrucción OR:

Escalón	Instrucción
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR ( AND %I0.3 ) ST %Q0.0

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (*véase página 77*) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

## Modificadores

En esta tabla se enumeran los modificadores que pueden asignarse a los paréntesis.

Modificador	Función	Ejemplo
N	Negación	AND(N u OR(N
F	Flanco descendente	AND(F u OR(F
R	Flanco ascendente	AND(R u OR(R
[	Comparación	Consulte Instrucciones de comparación.

**NOTA:** El modificador '[' también puede utilizarse con otras instrucciones y actuar como un operador. Para conocer más usos del modificador '[' con otras instrucciones, consulte Introducción a las operaciones numéricas.

## Anidamiento de paréntesis

Se pueden anidar hasta 32 niveles de paréntesis.

Tenga en cuenta las siguientes reglas para anidar paréntesis:

- Cada paréntesis de apertura debe tener su paréntesis de cierre correspondiente.
- Las etiquetas (%Li:), las subrutinas (SRi:), las instrucciones JMP (JMP) y las instrucciones de bloques de funciones no deben colocarse en expresiones entre paréntesis.
- Las instrucciones de almacenamiento (ST, STN, S y R) no deben programarse entre paréntesis.
- Las instrucciones de apilamiento (MPS, MRD y MPP) no se pueden utilizar entre paréntesis.

## Ejemplos de anidamiento de paréntesis

En los siguientes ejemplos se muestra cómo anidar paréntesis:

Escalón	Instrucción
0	LD    %I0.0 AND (  %I0.1 OR (N  %I0.2 AND    %M3 ) ) ) ST    %Q0.0

Escalón	Instrucción
1	<pre> LD    %I0.1 AND(  %I0.2 OR(   %I0.5 AND   %I0.6 ) AND   %I0.4 OR(   %I0.7 AND   %I0.8 ) ) ST    %Q0.0                     </pre>

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (*véase página 77*) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

---

## Sección 6.11

### Programación de Grafcet (lista)

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción de la programación de Grafcet (lista)	168
Estructura del programa Grafcet	169
Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet en un programa de SoMachine Basic	173

## Descripción de la programación de Grafcet (lista)

### Introducción

La programación de Grafcet (lista) en SoMachine Basic ofrece un método sencillo para transmitir una secuencia de control en pasos. Puede transmitir secuencias de control en pasos Grafcet y luego usarlos en un programa mediante las instrucciones Grafcet.

El número máximo de pasos Grafcet depende del controlador. La cantidad de pasos activos en cualquier momento está limitada sólo por la cantidad total de pasos.

### Instrucciones Grafcet

Un programa Grafcet de SoMachine Basic consta de las instrucciones siguientes:

Operador	Operando	Instrucción IL	Nombre de instrucción	Equivalente gráfico	Descripción
=*=	x	=*= x	INITIAL STEP		Esta instrucción define el paso inicial en el programa.
=*= POST	No es aplicable.	=*= POST	POST PROCESSING (operando implícito)		Esta instrucción define el procesamiento posterior y finaliza el procesamiento secuencial.
-*-	x	-*- x	STEP		Esta instrucción define un paso en el programa para validar la transición.
#	No es aplicable.	#	DESACTIVAR PASO ACTUAL (operando implícito)		Esta instrucción desactiva el paso actual en el programa.
#	x	# x	DESACTIVAR PASO ACTUAL y ACTIVAR PASO X		Esta instrucción desactiva el paso actual y activa el paso x en el programa.
#D	x	#D x	DEACTIVATE CURRENT STEP and STEPx		Esta instrucción desactiva el paso actual y el paso x en el programa.

**x** Número de paso Grafcet (un entero a partir de 1).



## Estructura del programa Grafcet

### Introducción

Un programa Grafcet de SoMachine Basic se compone de las siguientes partes:

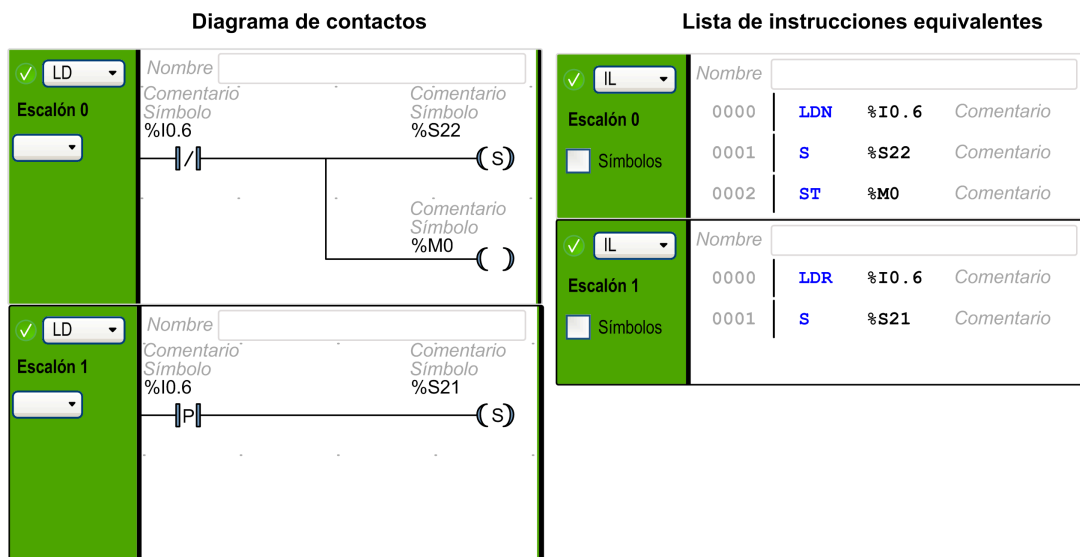
- Procesamiento previo
- Procesamiento secuencial
- Procesamiento posterior

### Procesamiento previo

El procesamiento previo consta de las siguientes partes:

- Recuperación de la alimentación
- Gestión de errores
- Cambios de modalidad de funcionamiento
- Pasos de ubicación previa de Grafcet
- Lógica de entrada

En este ejemplo, el bit del sistema %S21 se establece en 1 con el flanco ascendente de la entrada %I0.6. De este modo, deshabilita los pasos activos y habilita los pasos iniciales:



El procesamiento previo comienza con la primera línea del programa y finaliza con la primera aparición de una instrucción `==` o `*-`.

Los bits de sistema %S21, %S22 y %S23 se destinan al control de Grafcet. La aplicación establece en 1 todos estos bits de sistema (si es necesario), normalmente durante el procesamiento previo. El sistema lleva a cabo la función asociada cuando finaliza el procesamiento previo y, a continuación, el sistema resetea el bit de sistema en 0.

Bit de sistema	Nombre	Descripción
%S21	Inicialización de Grafcet	Se desactivan todos los pasos activos y se activan los pasos iniciales.
%S22	Reinicialización de Grafcet	Se desactivan todos los pasos.
%S23	Ubicación previa de Grafcet	Este bit se debe establecer en 1 si, durante el procesamiento previo, la aplicación ha escrito los objetos %Xi de manera explícita. Si el procesamiento previo mantiene el bit en 1 sin ningún cambio explícito de los objetos %Xi, Grafcet se congela (no se tienen en cuenta las actualizaciones).

### Procesamiento secuencial

El procesamiento secuencial se realiza en el diagrama (instrucciones que representan el diagrama).

- Pasos
- Acciones asociadas a los pasos
- Transiciones
- Condiciones de transición

Ejemplo:

### Diagrama de contactos

<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 0 =*= 1	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> Comentario Símbolo %I0.2    Comentario Símbolo %I0.3    Comentario Símbolo %X2 
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 1 -*-	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> Comentario Símbolo %I0.3    Comentario Símbolo %I0.2    Comentario Símbolo %X3 
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 2 =*- 2	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> Comentario Símbolo %I0.4    Comentario Símbolo %X1 
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 3 =*- 3	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> Comentario Símbolo %I0.5    Comentario Símbolo %X1 

### Lista de instrucciones equivalentes

<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 0 <input type="checkbox"/> Símbolos	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> 0000    =*=    1    Comentario 0001    LD    %I0.2    Comentario 0002    ANDN    %I0.3    Comentario 0003    #    2    Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 1 <input type="checkbox"/> Símbolos	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> 0000    LD    %I0.3    Comentario 0001    ANDN    %I0.2    Comentario 0002    #    3    Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 2 <input type="checkbox"/> Símbolos	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> 0000    -*-    2    Comentario 0001    LD    %I0.4    Comentario 0002    #    1    Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 3 <input type="checkbox"/> Símbolos	Nombre <input style="width: 100%;" type="text"/> 0000    -*-    3    Comentario 0001    LD    %I0.5    Comentario 0002    #    1    Comentario

El procesamiento secuencial termina con la ejecución de la instrucción **POST** o con la finalización del programa.

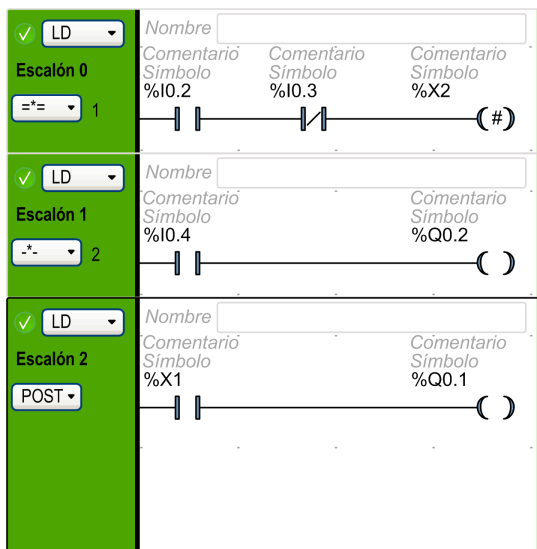
### Procesamiento posterior

El procesamiento posterior consta de las siguientes partes:

- Comandos del procesamiento secuencial para controlar las salidas
- Dispositivos de bloqueo específicos para las salidas

Ejemplo:

Diagrama de contactos



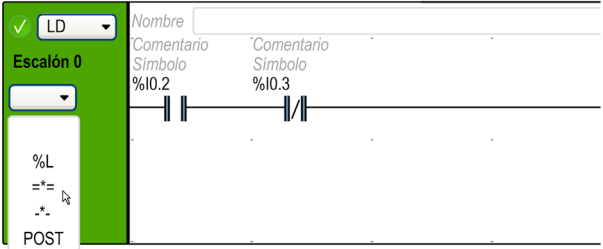
Lista de instrucciones equivalentes

Escalón	Comando	Símbolo	Comentario
Escalón 0	==	1	Comentario
Escalón 0	LD	%I0.2	Comentario
Escalón 0	ANDN	%I0.3	Comentario
Escalón 0	#	2	Comentario
Escalón 1	LD	%I0.4	Comentario
Escalón 1	ST	%Q0.2	Comentario
Escalón 2	LD	%X1	Comentario
Escalón 2	ST	%Q0.1	Comentario

## Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet en un programa de SoMachine Basic



### Creación de pasos de Grafcet en el diagrama de contactos

Siga estos pasos para crear pasos de Grafcet en un programa:

Paso	Acción
1	<p>En un POU, seleccione un escalón y haga clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalón <b>Escalón x</b>, en el que x es el número del escalón de un POU.</p>  <p><b>Resultado:</b> aparece un menú en el que se enumeran las instrucciones de Grafcet.</p>
2	<p>Haga clic en una instrucción de la lista para definir el escalón como paso inicial, procesamiento posterior o paso del programa Grafcet.</p> <p><b>Resultado:</b> se establece el escalón para una instrucción de Grafcet. El operador de la instrucción aparece en el botón y el operando (número del paso) aparece en el sufijo con el botón.</p> <p><b>NOTA:</b> El número de paso se incrementa en 1 mientras define la siguiente instrucción STEP o INITIAL STEP. Sólo se puede definir una instrucción POST en un programa; por tanto, la instrucción POST no tiene un número de paso.</p> <p>Para modificar el número de paso, haga doble clic en el número de paso de un escalón, introduzca el nuevo número y pulse INTRO.</p>

### Activar o desactivar pasos de Grafcet en un diagrama de contactos

Siga estos pasos para activar o desactivar pasos de Grafcet en un programa:

Paso	Acción
1	En un POU, seleccione un escalón del programa.
2	<p>Haga clic en  (para desactivar el paso actual y activar opcionalmente un paso especificado)</p> <p>o en  (para desactivar el paso actual y desactivar también el paso especificado) e inserte este elemento en el área de acción del escalón (consulte Inserción de un elemento gráfico (<a href="#">véase página 143</a>)).</p>

Paso	Acción
3	<p>De forma alternativa, pulse ALT + A para usar la instrucción ACTIVAR o pulse ALT + D para usar la instrucción DESACTIVAR en el escalón.</p> <p><b>Resultado:</b> el símbolo de activar o desactivar el diagrama de contactos aparece en el área de acción del escalón.</p> <p>Pulse INTRO para insertar este elemento.</p>
4	<p>En el escalón del programa, haga doble clic en el símbolo de activar o desactivar el Grafcet del campo <b>Dirección</b> e introduzca la dirección de bit Grafcet (%Xi, donde i es el número del paso). Por ejemplo, %X4 hace referencia al paso 4 del programa Grafcet. Si %X4 es la dirección para el símbolo de desactivación, el paso 4 se desactivará cuando la salida del escalón, en la que se usa este símbolo, sea verdadera.</p> <p><b>NOTA:</b> El paso actual se desactiva en todos los casos.</p>

---

## Sección 6.12

### Depuración en modalidad online

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Modificación de valores	176
Valores de forzado	177
Modificaciones en modalidad online	178

## Modificación de valores

### Introducción

Cuando está en modalidad online, SoMachine Basic le permite modificar los valores de determinados tipos de objeto.

La actualización online sólo es posible si el objeto tiene acceso de lectura/escritura. Por ejemplo:

- El valor de una entrada analógica no se puede modificar.
- El valor del parámetro `Preset` (objeto `%TM0 . P`) de un bloque de funciones `Timer` se puede actualizar.

Consulte la descripción de los objetos en la *Guía de la biblioteca de funciones genéricas* de SoMachine Basic o en la *Guía de programación* de su plataforma de hardware para obtener información sobre los tipos de objeto que tienen acceso de lectura/escritura.

Para modificar el valor de un objeto, añádalo a una tabla de animación (*véase página 118*) y defina sus propiedades según sea necesario.



## Valores de forzado

### Descripción general

Cuando esté en modalidad online, puede forzar los valores de las entradas y salidas digitales a Falso (0) o Verdadero (1). Esto le permite establecer direcciones en valores específicos y evitar que la lógica del programa o un sistema externo cambien el valor. Esta función se utiliza principalmente para depurar y afinar programas.

Para forzar los valores de entradas o salidas digitales cuando está en modalidad online, modifique las propiedades de la configuración o utilice una tabla de animación (*véase página 117*).

## Modificaciones en modalidad online

### Descripción general

Puede modificar el programa, tanto en la Lista de instrucciones (IL) como en los editores de Ladder (LD), mientras está en la modalidad online. Sin embargo, hay ciertos límites respecto al tipo de edición que se puede realizar, así como a las instrucciones que se pueden editar, dependiendo de si el controlador está en modalidad `RUN` o `STOP`. Estos límites sirven para proteger el estado del controlador y la integridad del programa.

### Envío de modificaciones en modalidad online

En la IL, las modificaciones, cuando están permitidas, se envían automáticamente al Logic Controller después de la validación de la línea editada de IL actual. Si la modificación no está permitida, aparecerá un mensaje.

En Ladder, las modificaciones no se envían automáticamente. El botón **Enviar** permite enviar las modificaciones al Logic Controller en modalidad `STOP/RUN`. Este botón solo está disponible cuando el programa es válido. El botón **Restaurar** permite restaurar el escalón inicial.

En ambos casos, los escalones modificados se evalúan en relación con su viabilidad en el contexto dependiendo de si están en modalidad `RUN` o `STOP`. Se aceptarán algunas modificaciones, mientras que se rechazarán otras, ya que pueden producir errores de tiempo de ejecución o cambios en la estructura de la memoria del programa.

En la tabla siguiente se muestra en qué casos se permiten las modificaciones:

Operaciones	En <code>STOP</code> en IL	En <code>RUN</code> en IL	En <code>STOP</code> en Ladder	En <code>RUN</code> en Ladder
Contenido de la tarea de evento	modificable	rechazada	modificable	no modificable
Contenido de tarea periódica/maestra	modificable	modificable	modificable	modificable
Contenido de POU disponible	modificable	modificable	no modificable	no modificable
Escalón con etiqueta	modificable	rechazada	no modificable	no modificable
Escalón con final, salto o llamada de subrutina o etiqueta	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable
Escalón con cualquier instrucción Grafset	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable
Añadir/modificar etiqueta	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable

**NOTA:** La tabla no tiene en consideración todas las modificaciones de la estructura del programa. En los escalones para los que las modificaciones no están permitidas, se deshabilita el escalón completo (primer plano gris en el escalón)

---

# Capítulo 7

## Puesta en marcha

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
7.1	Descripción general de la ventana Puesta en marcha	180
7.2	Gestión de la conexión a un controlador lógico	181
7.3	Simulador de SoMachine Basic	190
7.4	Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador	205
7.5	Carga y descarga de programas	207

# Sección 7.1

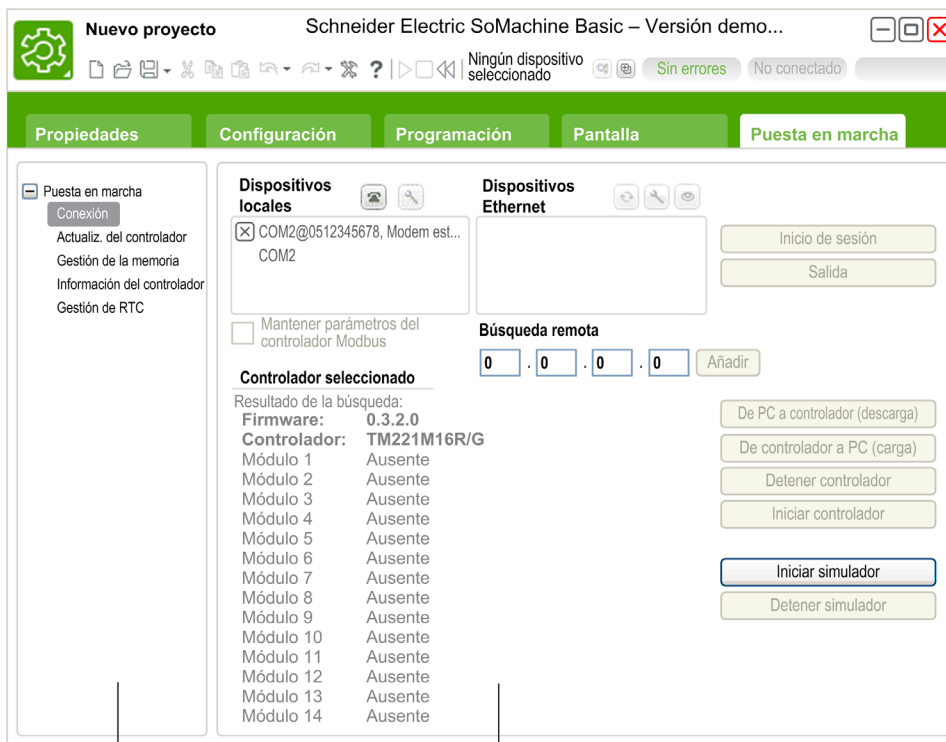
## Descripción general de la ventana Puesta en marcha

### Descripción general de la ventana Puesta en marcha

#### Introducción

La ventana **Puesta en marcha** permite:

- Iniciar o cerrar sesión en un controlador lógico.
- Gestionar la memoria del controlador lógico, por ejemplo, realizando operaciones de copia de seguridad o restauración.
- Gestionar el reloj de tiempo real (RTC) del controlador lógico.



1

2

- 1 El Árbol de puesta en funcionamiento muestra las tareas de puesta en marcha disponibles..
- 2 El lado derecho sirve para realizar operaciones de la tarea de puesta en marcha.

---

## Sección 7.2

### Gestión de la conexión a un controlador lógico

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Conexión a un controlador lógico	182
Información del controlador	187
Gestión de RTC	189

## Conexión a un controlador lógico

### Descripción general

Haga clic en **Conectar** en la ventana Puesta en marcha para gestionar la conexión con el controlador lógico.

### Controladores conectados

Se muestran dos listas de controladores lógicos:

#### 1. Dispositivos locales

Muestra todos los Logic Controllers conectados al PC:

- con los puertos COM físicos del PC (COM1, por ejemplo),
- con cables USB,
- mediante puertos COM virtualizados (con convertidores USB a serie o mochilas Bluetooth),
- o con una conexión de modem que el usuario puede añadir manualmente.

**NOTA:** Si se selecciona un puerto COM y se señala la casilla **Mantener los parámetros del controlador Modbus**, se establece la comunicación con los parámetros definidos en el controlador Modbus.

#### 2. Dispositivos Ethernet

Muestra todos los controladores lógicos accesibles mediante Ethernet (en la misma subred y sin ningún enrutador o dispositivo que bloquee las difusiones UDP). La lista incluye los controladores lógicos que SoMachine Basic detecta automáticamente, así como cualquier controlador que el usuario añada manualmente.

### Adición manual de controladores Ethernet

Para añadir manualmente un controlador lógico a la lista **Dispositivos Ethernet** :

Paso	Acción
1	En el campo <b>Búsqueda remota</b> , escriba la dirección IP del Logic Controller que desea añadir, por ejemplo 12.123.134.21.
2	Haga clic en <b>Añadir</b> para añadir el dispositivo a la lista <b>Dispositivos Ethernet</b> .

### Cómo añadir manualmente una conexión de modem


Requisitos previos para la disponibilidad del modem:

- Si no hay ningún modem instalado en el PC, el botón está inactivo.
- Compruebe en la opción **Teléfono y modem** en el **Panel de control** de Windows que el modem está instalado y lleve a cabo una prueba (en la ficha **Modem**, haga clic en el modem para probarlo y haga clic en **Propiedades** → **Diagnósticos** → **Consultar modem**). La respuesta del modem debe ser válida.

- Si se trata de un modem externo conectado a un puerto COM, compruebe que la configuración de comunicación es la misma en:
  - los parámetros avanzados del modem,
  - los parámetros del puerto de comunicación,
  - los parámetros del controlador Modbus.

Para obtener más detalles acerca de la instalación y la configuración de los modems SR2MOD02 y SR2MOD03, consulte *Modems inalámbricos SR2MOD02 y SR2MOD03 - Guía del usuario* (EIO00000001575.00).

Para añadir manualmente una conexión de modem a la lista de **Dispositivos locales**:

Paso	Acción
2	<p>Haga clic en el  (botón <b>Añadir configuración de modem</b>) para abrir la ventana de <b>Configuración de modem</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> aparece la ventana de <b>Configuración de modem</b>.</p>
3	<p>Seleccione el puerto COM del modem desde la lista desplegable:</p> <div data-bbox="353 669 879 1360" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: right; color: green;"><b>Configuración del modem</b> <span style="float: right;">✕</span></p> <hr style="border: 2px solid green;"/> <p style="color: green;">- Configuración</p> <p>Puerto COM <span style="float: right;">COM2 ▾</span></p> <p>Dispositivo <span style="float: right;">Puerto serie virtual ELTIMA (COM2)</span></p> <p>Número de teléfono <span style="float: right;">0512345678</span></p> <p>Comando de inicialización del modem <span style="float: right;">AT&amp;D0</span></p> <p>Carácter de escape <span style="float: right;">+</span></p> <p>Velocidad de transmisión <span style="float: right;">19200 ▾</span></p> <p>Paridad <span style="float: right;">Par ▾</span></p> <p>Bits de datos <span style="float: right;">8 ▾</span></p> <p>Bits de parada <span style="float: right;">1 ▾</span></p> <p>Timeout (ms) <span style="float: right;">15000</span></p> <p>Timeout entre caracteres (ms) <span style="float: right;">10 <input type="checkbox"/> Automático</span></p> <p style="text-align: right;"><span>Aplicar</span> <span>Cancelar</span></p> </div>
4	<p>Configure los parámetros de comunicación.</p> <p>Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración del modem.</p>

Paso	Acción
5	Haga clic en <b>Aplicar</b> . <b>NOTA:</b> Este botón solo estará habilitado si todos los ajustes están configurados correctamente. <b>Resultado:</b> se añade la conexión del modem a la lista de <b>Dispositivos locales</b> (por ejemplo <b>COM2@0612345678,GenericModem</b> ).

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del modem:




Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Puerto</b>	<b>COMx</b>	-	Permite seleccionar el puerto COM del modem desde la lista desplegable.
<b>Dispositivo</b>	-	-	Muestra el nombre del modem.
<b>Número de teléfono</b>	-	-	Escribe el número de teléfono del modem remoto conectado al Logic Controller. Este campo de texto acepta todos los caracteres con un límite de 32 caracteres en total. Este campo debe contener al menos un carácter para que pueda aplicarse la configuración.
<b>Comando de inicialización AT</b>	-	AT&D0	Permite editar el comando de inicialización AT del modem. El comando de inicialización AT no es obligatorio (si el campo está vacío, se envía la cadena AT).
<b>Caracteres de escape</b>	-	+	Permite editar el carácter de escape para el procedimiento de bloqueo.
<b>Velocidad en baudios</b>	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) del modem.
<b>Paridad</b>	Ninguna Par Impar	Par	Permite seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores.
<b>Bits de datos</b>	7 8	8	Permite seleccionar el número de bits de datos.
<b>Bits de parada</b>	1 2	1	Permite seleccionar el número de bits de parada.
<b>Timeout (ms)</b>	De 0 a 60.000	15.000	Permite especificar el timeout de la transmisión (en ms).



Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Timeout de la pausa(ms)</b>	De 0 a 10.000	10	Permite especificar el timeout entre tramas (en ms). Si la casilla <b>Automático</b> está seleccionada, el valor se calcula automáticamente.

### Conexión a un controlador lógico

Para iniciar sesión en un controlador lógico:

Paso	Acción
1	Haga clic en  (botón <b>Actualizar dispositivos</b> ) para actualizar la lista de dispositivos conectados.
2	<p>Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas <b>Dispositivos locales</b> o <b>Dispositivos Ethernet</b>.</p> <p>Si un controlador está conectado por Ethernet en el mismo cable de red que el PC, la dirección IP del controlador aparece en la lista. Al seleccionar la dirección IP en la lista se habilita  (botón <b>Configuración de dirección IP</b>). Haga clic en este botón para cambiar la dirección IP del controlador.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se selecciona la casilla <b>Escribir en el archivo de configuración de Post</b>, los parámetros de Ethernet se modifican en el archivo Configuración de Post y se mantienen después de apagar y encender.</p>
3	Si es necesario, haga clic en el  (botón <b>Iniciar LED intermitentes</b> ) para hacer parpadear los LED del controlador seleccionado para identificar el controlador físicamente por sus LED intermitentes. Vuelva a hacer clic en este botón para detener el parpadeo de los LED.
4	<p>Haga clic en el botón <b>Inicio de sesión</b> para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el Logic Controller está protegido con contraseña, se le solicitará que proporcione la contraseña. Escriba la contraseña y haga clic en <b>Aceptar</b> para conectarse.</p> <p><b>Resultado:</b> Aparece una barra de estado que muestra el progreso de la conexión.</p>
5	<p>Cuando está conectado, el estado de protección de la aplicación almacenada actualmente en el Logic Controller aparece en el área <b>Controlador seleccionado</b> de la ventana. Cuando la conexión se ha establecido correctamente, aparecen los detalles del controlador lógico en el área <b>Controlador seleccionado</b> de la ventana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La revisión de firmware</li> <li>● El número de referencia del controlador lógico</li> <li>● Los números de referencia de todos los módulos de ampliación conectados al controlador lógico</li> <li>● El estado actual de la conexión entre SoMachine Basic y el controlador lógico.</li> </ul>

Paso	Acción
6	SoMachine Basic comprueba si la configuración de hardware del controlador lógico es compatible con la configuración del proyecto actual.. Si lo es, la aplicación se puede descargar al controlador. El botón <b>PC a controlador (descarga)</b> está habilitado y se puede proceder a descargar la aplicación ( <i>véase página 208</i> ).

## Información del controlador

### Descripción general

Haga clic en **Información del controlador** en la parte izquierda de la ventana **Puesta en marcha** para mostrar la siguiente información del estado actual del Logic Controller:

- **RAM ejecutable:** esta opción verifica si una aplicación válida se almacena en la memoria de acceso aleatorio (RAM) del controlador lógico.
- **RAM protegida:** esta opción se marca si la aplicación de la RAM del controlador lógico está protegida con contraseña.
- **E/S forzada:** esta opción se marca si una o más entradas o salidas digitales del controlador lógico se están forzando a un valor específico (*véase página 118*).
- **Estado:** estado actual del Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW6. Para obtener más información sobre los estados del controlador, consulte la *guía de programación* del Logic Controller.
- **Última parada el:** fecha y hora de la última parada del controlador lógico (STOP, HALT, etc.). Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW54 y %SW57.
- **Razón de última parada:** muestra la razón de la parada más reciente del Logic Controller. Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW58.
- **Tiempo de exploración (µs):** los siguientes tiempos de exploración:
  - **Mínimo** (en microsegundos): el tiempo de exploración más corto desde el último encendido del controlador lógico.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW32 (en milisegundos).
  - **Corriente** (en microsegundos): el tiempo de exploración.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW30 (en milisegundos).
  - **Máximo** (en microsegundos): el tiempo de exploración más largo desde el último encendido del Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW31 (en milisegundos).
- **Hora del controlador:** la siguiente información se muestra sólo si el Logic Controller tiene un reloj de tiempo real (RTC):
  - **Fecha** (DD/MM/AAAA): los datos actuales almacenados en el Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW56 y %SW57.
  - **Hora** (HH:MM:SS): la hora actual almacenada en el Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW54 y %SW55.

La fecha y hora se presentan en el mismo formato que el especificado para el PC.

- **Información de Ethernet:** la siguiente información solo se muestra si el Logic Controller tiene una conexión Ethernet incorporada:
  - **Dirección IP:** la dirección IP del Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de las palabras de sistema %SW33 y %SW34.
  - **Máscara de subred:** la máscara de subred del Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW35 y %SW36.
  - **Dirección de pasarela:** la dirección de pasarela del Logic Controller.  
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW37 y %SW38.
- **Estado de la configuración de Post para SL1:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo configuración de Post.
- **Estado de la configuración de Post para SL2:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo de configuración de Post.
- **Estado de la configuración de Post para Ethernet:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo de configuración de Post.

## Gestión de RTC

### Descripción general

La ventana **Gestión de RTC** permite ajustar el reloj de tiempo real (RTC) del controlador lógico. Esto sólo es posible si SoMachine Basic está conectado a un controlador lógico compatible con un RTC.

### Actualización del RTC

Paso	Acción
1	Seleccione la opción <b>Gestión de RTC</b> en la parte izquierda de la ventana <b>Puesta en marcha</b> .
2	Si está en modalidad online, se muestra la <b>Hora del controlador actual</b> . Seleccione la modalidad para ajustar la hora del controlador lógico: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Manual</b>: esta modalidad muestra la fecha y hora y permite seleccionar manualmente la fecha y la hora que se definirán en el controlador lógico.</li> <li>● <b>Automático</b>: en esta modalidad se establece la hora del controlador lógico en la hora actual del PC en el que está instalado SoMachine Basic.</li> </ul>
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

## Sección 7.3

### Simulador de SoMachine Basic

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general del simulador de SoMachine Basic	191
Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic	193
Ventana <b>Gestión del tiempo</b> del simulador SoMachine Basic	195
Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic	197
Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic	203
Ejecución de simulación en Vijeo-Designer	204

---

## Descripción general del simulador de SoMachine Basic

### Introducción


El simulador de SoMachine Basic le permite:

- Simular una conexión entre el PC, el Logic Controller y cualquier módulo de ampliación.
- Ejecutar y probar un programa sin un Logic Controller y módulos de ampliación, conectado al PC físicamente.

La filosofía de funcionamiento consiste en que el simulador replica el comportamiento del controlador y es, en efecto, un controlador virtual que se conecta con SoMachine Basic. Una vez que se ejecuta el simulador, puede conectar, ejecutar, detener y realizar otras acciones asociadas que normalmente llevaría a cabo conectado a un controlador físico.

### Acceso al simulador de SoMachine Basic

Puede iniciar el simulador mediante cualquiera de los métodos siguientes:

- Haga clic en el botón **Iniciar simulador** en el área de la tarea de puesta en marcha.
- Pulse CTRL+B en la ventana **Puesta en marcha**.
- Haga clic en  (botón para iniciar simulador) en la barra de herramientas SoMachine Basic.

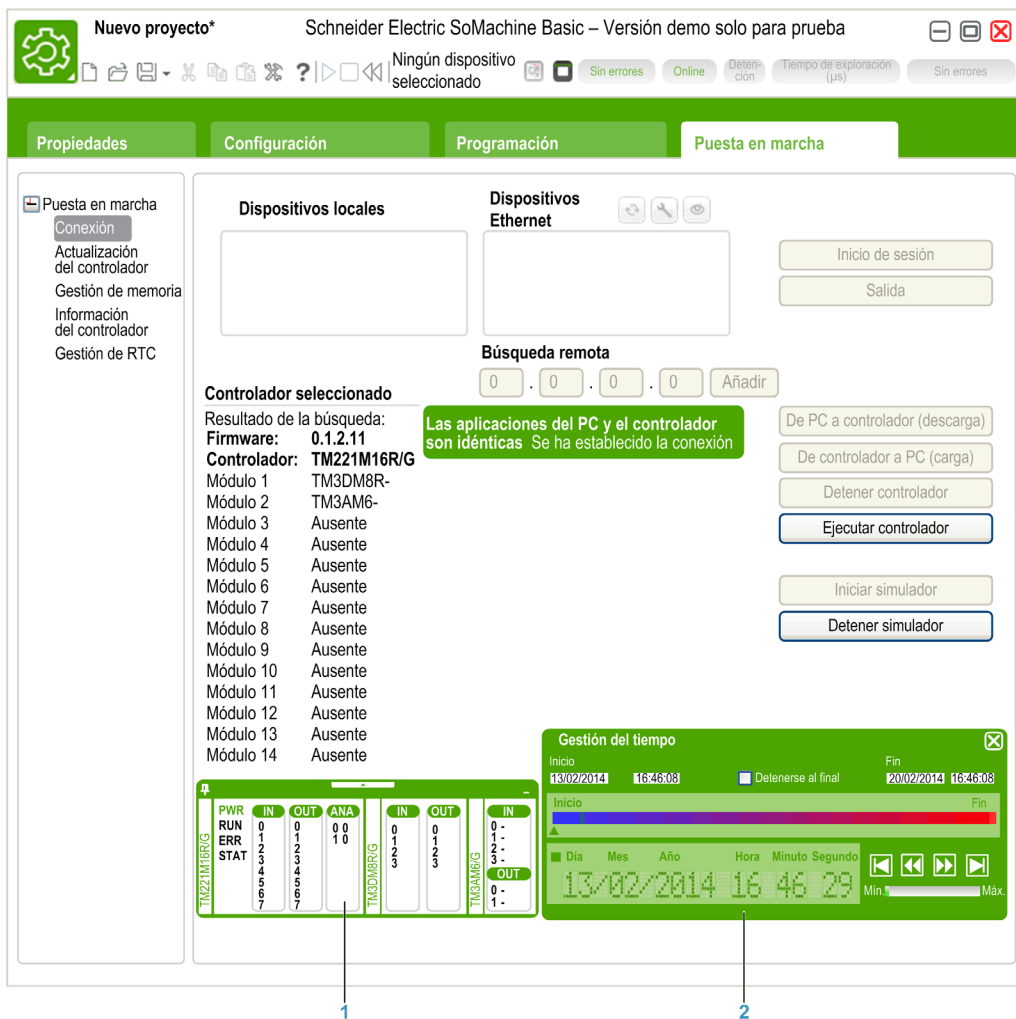
Antes de ejecutar el simulador, asegúrese de que el programa es válido. En caso contrario, la ejecución del simulador se interrumpirá y aparecerá en la pantalla un mensaje de error de compilación detectado.

### Ventanas del simulador de SoMachine Basic

El simulador de SoMachine Basic tiene las dos ventanas siguientes:

- **Ventana de gestión del tiempo del simulador**  
Le permite controlar el RTC del controlador para simular el paso del tiempo y su efecto en las construcciones lógicas afectadas por el RTC.
- **Ventana del administrador de E/S del simulador**  
Permite administrar el estado de las entradas y salidas del controlador y los módulos de ampliación.

Una vez que se haya establecido correctamente la conexión entre el PC y el Logic Controller (consulte *Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic (véase página 203)*), la ventana del simulador SoMachine Basic aparecerá en la pantalla:



- 1 Ventana del administrador de E/S del simulador (véase página 193)
- 2 Ventana de gestión del tiempo del simulador (véase página 195)



## Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic

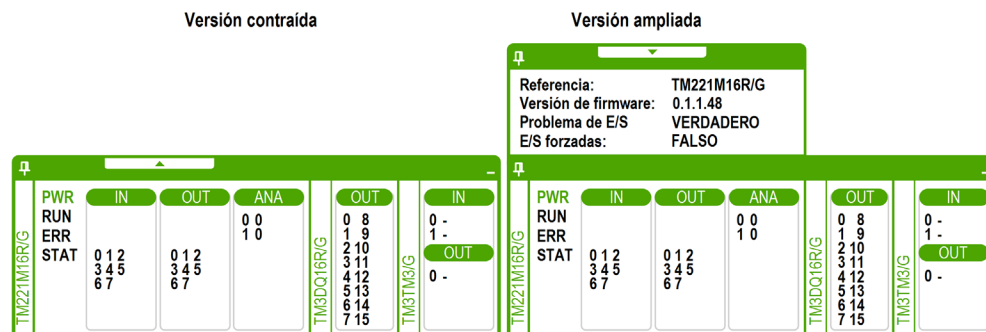
### Descripción general

La ventana del administrador de E/S del simulador consta de los siguientes componentes:

- Estados de los indicadores LED:  
Para monitorizar el estado de LED de un controlador simulado.
- Estados de entradas y salidas:  
Para controlar las entradas y salidas cuando el programa se está ejecutando.

### Ventana del administrador de E/S del simulador

En este gráfico se muestra la ventana del administrador de E/S del simulador:



Haga clic en el símbolo de conexión situado en la parte izquierda superior de esta ventana para conectar o desconectar la ventana al primer plano.

Haga clic en el símbolo de minimizar situado en la parte derecha superior de esta ventana para minimizar la ventana en la barra de tareas.

### Estados de los indicadores LED

Los LED PWR, RUN, ERR y STAT se simulan en la ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic como aparecerían en un controlador base conectado.

A continuación, se muestran los estados LED que aparecen en la ventana del administrador de E/S del simulador de un Logic Controller simulado:

Indicador LED	Estado Información
<b>PWR</b>	Indica si el Logic Controller simulado está encendido o no.
<b>RUN</b>	Indica el estado RUN del Logic Controller simulado.
<b>ERR</b>	Indica el estado ERR del Logic Controller simulado.
<b>STAT</b>	El funcionamiento del LED STAT se establece mediante la lógica de usuario.

## Estados de entradas y salidas

La ventana del administrador de E/S del simulador le permite monitorizar y controlar las E/S de un controlador y un módulo de ampliación cuando el programa se está ejecutando.

Las entradas y salidas se muestran en una lista de números. Esta lista depende de las E/S del controlador y el módulo de ampliación seleccionados. Por ejemplo, si el controlador tiene  $n$  entradas digitales, la lista de números mostrará el número que empieza de 0 a  $(n-1)$ , donde cada número corresponde a la entrada digital del canal de entradas correspondiente.

Para un controlador, se muestran estas E/S:

- **IN:** entradas digitales.
- **OUT:** salidas digitales.
- **ANA:** entradas analógicas.

Para un módulo de ampliación, se muestran estas E/S:

- **IN:** entradas digitales/analógicas.
- **OUT:** salidas digitales/analógicas.

**NOTA:** Las E/S analógicas se muestran con sus valores actuales en el lado derecho del número de la entrada analógica.

El estado de E/S digitales se identifica por el color del texto de los números de E/S:

- Verde: las E/S se establecen en 1.
- Negro: las E/S se establecen en 0.

El estado de las E/S analógicas se identifica por el valor:

- - (guión): las E/S no están configuradas.
- Número: valor actual de las E/S.

## Ventana Gestión del tiempo del simulador SoMachine Basic

### Descripción general

La ventana **Gestión del tiempo** del simulador incluye los componentes siguientes:

- Rango de simulación de fecha/hora para la ejecución del programa en el simulador:
  - Fecha y hora de **inicio**
  - Fecha y hora de **fin**
  - Casilla de verificación **Detenerse al final** (detiene la ejecución del programa cuando se alcanza la fecha y hora de **fin**)
- Barra de desplazamiento de control del tiempo:
  - Para avanzar o atrasar la simulación del paso del tiempo de forma manual
- Visualización de fecha y hora:
  - Fecha y hora del RTC simulado del simulador
- Botones de control:
  - Para restablecer, saltar atrás, saltar adelante o detener la gestión del tiempo asociada con el RTC
- Barra de incremento:
  - Para establecer la velocidad del paso del tiempo simulado según el tiempo real

### Ventana Gestión del tiempo del simulador

En este gráfico se muestra la ventana **Gestión del tiempo** del simulador:



- 1 Rango de simulación de fecha/hora (Inicio-Fin)
- 2 Casilla de verificación Detenerse al final (del rango de fecha/hora)
- 3 Barra de desplazamiento de control del tiempo
- 4 Fecha y hora del RTC
- 5 Barra de incremento
- 6 Botones de control del tiempo transcurrido

### Rango de simulación de fecha/hora del simulador

El rango de simulación permite establecer y controlar el RTC del simulador. El RTC se establece con los campos de fecha y hora de **inicio** cuando se establece el simulador en el estado RUN. Los campos de fecha y hora de **fin** establecen el fin de la simulación. Si selecciona la casilla de verificación **Detenerse al final**, la simulación se establece en el estado STOP cuando vence el rango de simulación. De lo contrario, el simulador y el RTC continuarán ejecutándose hasta que el usuario detenga el simulador manualmente con SoMachine Basic.

### Barra de desplazamiento de control del tiempo

La barra de desplazamiento de control del tiempo permite manipular manualmente la fecha y la hora a las que ha establecido el rango de simulación. Sitúe el cursor en la flecha situada sobre la barra, haga clic y mantenga pulsado el botón derecho del ratón y muévelo hacia la derecha para avanzar la hora y la fecha del RTC. Para atrasar la hora y la fecha del RTC, repita el proceso moviendo el ratón hacia la izquierda.

### Fecha y hora del RTC





La fecha y la zona horaria del RTC muestran el valor del RTC con respecto a la simulación en curso. La hora inicial del RTC se establece según la fecha y la hora de **inicio** cuando se establece el simulador en el estado RUN. A continuación, la pantalla se actualiza con el reloj en curso del RTC en el simulador. Puede modificar el RTC con la barra de desplazamiento de control del tiempo o con los botones de control de la velocidad del tiempo transcurrido.

### Barra de incremento

La barra de incremento permite establecer un incremento relativo para aumentar o disminuir el valor del RTC al utilizar los botones de control del tiempo transcurrido. Al hacer clic en la barra, puede establecer diversos incrementos relativos al rango de simulación que ha establecido.

### Botones de control del tiempo transcurrido

Puede utilizar los botones de control para influir en el valor del RTC y, por tanto, manipular su efecto en el programa que se está ejecutando en el simulador, tal como se explica a continuación:

Elemento gráfico	Comando	Descripción
	Inicializar	Permite restablecer la fecha y la hora a los valores indicados en el campo de hora/fecha de <b>inicio</b> .
	Avanzar	Permite avanzar la hora y la fecha a partir de su valor actual en incrementos establecidos mediante la barra de incremento.
	Atrasar	Permite atrasar la hora y la fecha a partir de su valor actual en incrementos establecidos mediante la barra de incremento.
	Fin	Permite avanzar la fecha y la hora a los valores indicados en el campo de hora/fecha de <b>fin</b> .

## Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic

### Descripción general

Cuando se encuentra en la modalidad online, la ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic permite:

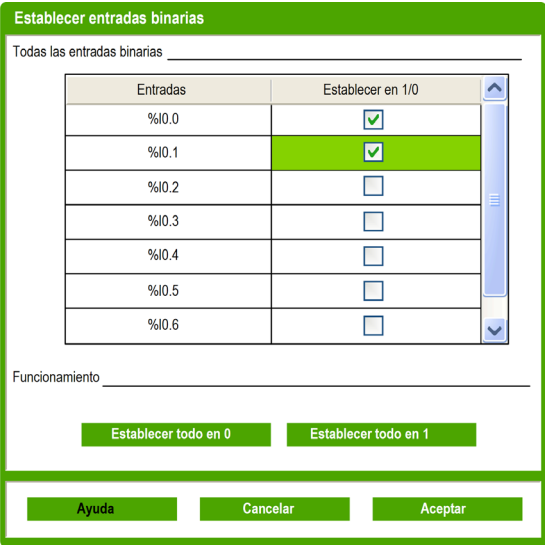
- Modificar los valores de las entradas.
- Trazar las salidas.

### Modificación de valores de las entradas digitales

Siga estos pasos para modificar el valor de las entradas digitales haciendo clic una vez:

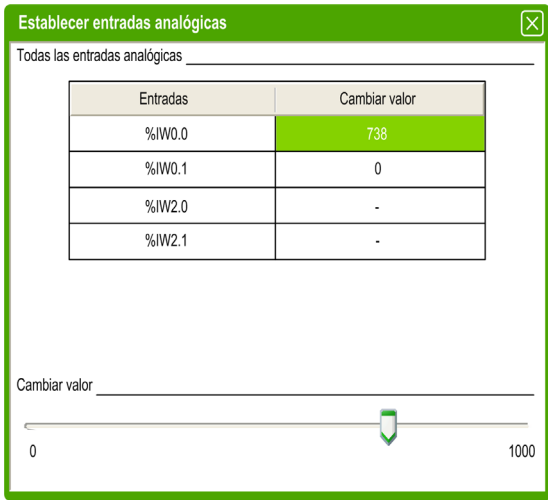
Paso	Acción
1	Haga clic en el número de la entrada digital en la ventana del administrador de E/S del simulador para cambiar el valor de la entrada binaria. <b>Resultado:</b> cambia el color del texto del número de la entrada. Se identifican los valores de entradas digitales por el color del texto: <ul style="list-style-type: none"><li>● Verde: las E/S se establecen en 1.</li><li>● Negro: las E/S se establecen en 0.</li></ul>
2	Vuelva a hacer clic en el número de la misma entrada para cambiar el valor.

Siga estos pasos para registrar el cambio de los valores de entradas digitales:

Paso	Acción																
1	<p>Haga doble clic en el número de la entrada digital de la ventana del administrador de E/S del simulador.</p> <p><b>Resultado:</b> aparece en la pantalla la ventana <b>Establecer entradas binarias</b>, que enumera las entradas digitales:</p>  <p>The screenshot shows a dialog box titled "Establecer entradas binarias". It contains a table with the following data:</p> <table border="1" data-bbox="340 430 787 699"> <thead> <tr> <th>Entradas</th> <th>Establecer en 1/0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%I0.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.3</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.4</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.5</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.6</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table, there are two buttons: "Establecer todo en 0" and "Establecer todo en 1". At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Ayuda", "Cancelar", and "Aceptar".</p>	Entradas	Establecer en 1/0	%I0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.2	<input type="checkbox"/>	%I0.3	<input type="checkbox"/>	%I0.4	<input type="checkbox"/>	%I0.5	<input type="checkbox"/>	%I0.6	<input type="checkbox"/>
Entradas	Establecer en 1/0																
%I0.0	<input checked="" type="checkbox"/>																
%I0.1	<input checked="" type="checkbox"/>																
%I0.2	<input type="checkbox"/>																
%I0.3	<input type="checkbox"/>																
%I0.4	<input type="checkbox"/>																
%I0.5	<input type="checkbox"/>																
%I0.6	<input type="checkbox"/>																
2	<p>En el área <b>Operación</b> de la ventana <b>Establecer entradas binarias</b>, haga clic en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Establecer todo en 0:</b> para definir el valor de todas las entradas en 0.</li> <li>● <b>Establecer todo en 1:</b> para definir el valor de todas las entradas en 1.</li> </ul> <p><b>Resultado:</b> si se ha marcado la casilla de verificación, el valor de la entrada se establece en 1. Si no está marcada, el valor de entrada se establece en 0.</p>																
3	<p>De manera alternativa, en el área <b>Todas las entradas binarias</b> de la ventana <b>Establecer entradas binarias</b>, haga clic en la casilla de verificación correspondiente a la entrada para modificar los valores de forma individual.</p>																
4	<p>Haga clic en <b>Aceptar</b> para guardar los cambios y salir de la ventana <b>Establecer entradas binarias</b>.</p>																

## Modificación de los valores de E/S de las entradas analógicas

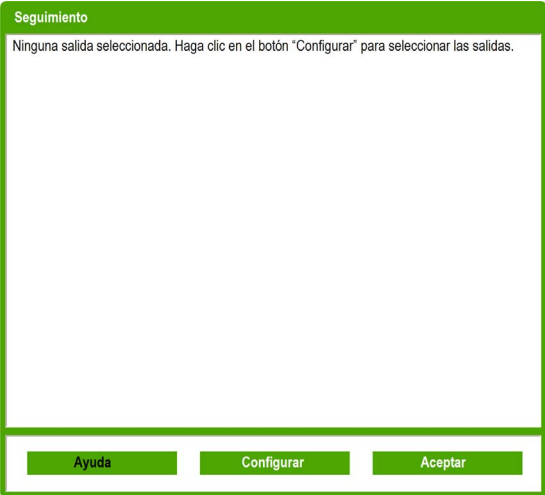
Siga estos pasos para modificar los valores de las entradas analógicas:

Paso	Acción
1	<p>Haga doble clic en el número de la entrada analógica de la ventana del administrador de E/S del simulador.</p> <p><b>Resultado:</b> aparece en la pantalla la ventana <b>Establecer entradas analógicas</b>, que enumera todas las entradas analógicas:</p>  <p>The screenshot shows a window titled 'Establecer entradas analógicas' with a close button. Below the title bar, it says 'Todas las entradas analógicas'. There is a table with two columns: 'Entradas' and 'Cambiar valor'. The first row is highlighted in green and contains '%IW0.0' and '738'. The second row contains '%IW0.1' and '0'. The third row contains '%IW2.0' and '-'. The fourth row contains '%IW2.1' and '-'. Below the table, there is a label 'Cambiar valor' followed by a slider control. The slider has a green arrow pointing to the right, and the range is from 0 to 1000.</p>
2	<p>En el área <b>Todas las entradas analógicas</b> de la ventana <b>Establecer entradas analógicas</b>, haga doble clic en el campo del valor de la columna <b>Cambiar valor</b> correspondiente a la entrada que se va a modificar.</p>
3	<p>Introduzca el valor en un rango de 0 a 1.023 y pulse INTRO.</p>
4	<p>De forma alternativa, en la ventana <b>Establecer entradas analógicas</b>, seleccione una entrada de la lista <b>Entradas</b> y mueva el control deslizante por el área <b>Cambiar valor</b> para ajustar el valor de la entrada entre 0 y 1.023.</p> <p>Cuando mueve el control deslizante de izquierda a derecha, el valor aumenta y viceversa.</p>
5	<p>Haga clic en <b>Aceptar</b> para guardar los cambios y salir de la ventana <b>Establecer entradas analógicas</b>.</p>


### Seguimiento de las salidas

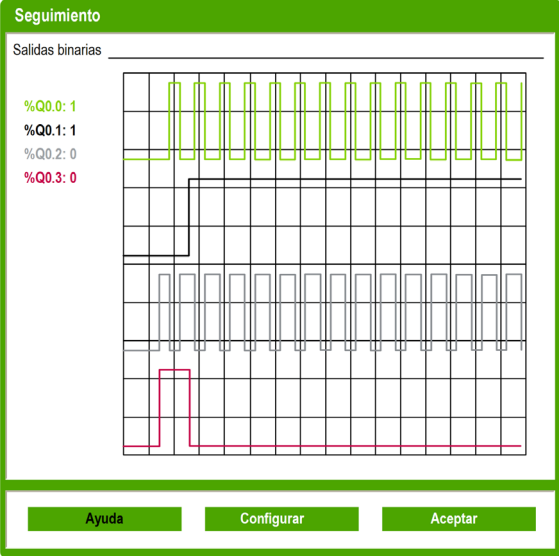
Los valores de salida dependen del programa; por tanto, no puede modificar los valores, aunque el simulador de SoMachine Basic le permite realizar un seguimiento de las salidas digitales y analógicas.

Siga estos pasos para modificar los valores de las entradas analógicas:

Paso	Acción
1	<p>Haga doble clic en el número de salida de la ventana del administrador de E/S del simulador. <b>Resultado:</b> la ventana <b>Seguimiento</b> aparece en la pantalla.</p> 



Paso	Acción
2	<p>Haga clic en el botón <b>Configurar</b> para seleccionar las salidas de las que realizar el seguimiento.  <b>Resultado:</b> la ventana <b>Configuración del seguimiento</b> aparece en la pantalla.</p> 
3	<p>En la columna de la casilla de verificación <b>Seleccionar</b>, haga clic en las casillas de verificación correspondientes a las salidas a las que realizar el seguimiento.</p>
4	<p>Seleccione el <b>intervalo de prueba</b> del menú desplegable para establecer el intervalo de tiempo de prueba para el seguimiento de la salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>1 segundo</b></li> <li>● <b>5 segundos</b></li> <li>● <b>10 segundos</b></li> <li>● <b>20 segundos</b></li> </ul>

Paso	Acción
5	<p>Haga clic en <b>Aceptar</b> para guardar y salir de la ventana <b>Configuración del seguimiento</b>.  <b>Resultado:</b> las salidas seleccionadas se añaden a la ventana <b>Seguimiento</b>, que muestra el trazado de las salidas con valores simulados:</p> 
6	<p>Haga clic en <b>Aceptar</b> para salir de la ventana <b>Seguimiento</b>.</p>

## Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic

### Procedimiento

Para ejecutar el simulador de SoMachine Basic y probar el programa, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Asegúrese de que tiene un programa válido comprobando el mensaje de estado en el área de estado (para obtener más información, consulte Área de estado ( <i>véase página 47</i> )). El estado del programa debe ser <b>Sin errores</b> . También puede ejecutar el simulador de SoMachine Basic cuando el estado del programa es <b>Consejo</b> .
2	Inicie el simulador (consulte Acceso al simulador ( <i>véase página 191</i> )).
3	Ejecute el controlador. En la ventana <b>Puesta en marcha</b> , seleccione <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón <b>Ejecutar controlador</b> del área de la tarea de puesta en marcha.
4	Controle el programa a través de la ventana principal del simulador (consulte los botones de control ( <i>véase página 196</i> )).
5	Compruebe el estado de los LED en la ventana principal del simulador (consulte Pantalla LED ( <i>véase página 194</i> )).
6	Compruebe el estado de las entradas/salidas en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estado de entrada/salida ( <i>véase página 194</i> )).
7	Compruebe el estado de los LED en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estado de los LED ( <i>véase página 193</i> )).
8	Modifique los valores de E/S según sea necesario (consulte Modificación de valores con el simulador ( <i>véase página 197</i> )).
9	Trace las salidas según sea necesario (consulte Trazado de las salidas ( <i>véase página 200</i> )).
10	Detenga el controlador. En la ventana <b>Puesta en marcha</b> , seleccione <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón <b>Detener el controlador</b> del área de la tarea de puesta en funcionamiento.
11	Detenga el simulador. En la ventana <b>Puesta en marcha</b> , seleccione <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón <b>Detener el controlador</b> en el área de la tarea de puesta en funcionamiento o pulse CTRL+W para salir del simulador.

## Ejecución de simulación en Vijeo-Designer

### Procedimiento

Antes de ejecutar la simulación HMI en Vijeo-Designer, inicie primero el simulador del Logic Controller en SoMachine Basic (véase página 190).

Siga los siguientes pasos para ejecutar la simulación en Vijeo-Designer:

Paso	Acción
1	Inicie Vijeo-Designer.
2	<p>Abra el proyecto Vijeo-Designer que contiene los símbolos del proyecto SoMachine Basic.</p> <p><b>NOTA:</b> Si el proyecto Vijeo-Designer no existe, cree un proyecto en Vijeo-Designer y comparta los símbolos con el proyecto SoMachine Basic. Para obtener mayor información, consulte <a href="#">Compartición de símbolos entre un proyecto SoMachine Basic y un proyecto Vijeo-Designer (véase página 132)</a>.</p>
3	<p>Haga clic en la ficha <b>Proyecto</b> en la ventana <b>Navegador</b>, haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo de equipo debajo de <b>Administrador de E/S</b>, y seleccione <b>Configuración</b>.</p> <p><b>Resultado:</b> se abre la ventana <b>Configuración de equipo</b>.</p>
4	<p>Introduzca la <b>Dirección IP</b> y haga clic en <b>Aceptar</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> La dirección IP debe ser una dirección de host local o una dirección local del PC. Por ejemplo, 127.0.0.1</p>
5	Inicie la <b>Herramienta de simulación del dispositivo</b> .
6	<p>Haga clic en la ficha <b>Variables</b> y seleccione las casillas de las variables que quiera incluir en la simulación.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se selecciona el icono <b>Ver todo</b>, todas las variables seleccionadas en la ficha <b>Variables</b> se muestran en la ficha <b>Simulación</b>.</p>
7	Haga clic en la ficha <b>Simulación</b> .
8	<p>Seleccione una variable, seleccione una operación para la variable y, a continuación, seleccione la casilla <b>Activa</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Solo se puede aplicar una operación de simulación a la vez para cualquier variable proporcionada.</p>
9	Defina los parámetros de la operación de simulación de la variable.
10	Haga clic en el icono de <b>Simulación</b> para iniciar la simulación.
11	<p>Cambie los valores de la variable según sea necesario durante la simulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Para una operación de cursor, puede cambiar el valor moviendo el cursor, moviendo la rueda del ratón o pulsando las teclas de flecha del teclado.</li> <li>● Para una operación de conmutación, haga clic en <b>Establecer</b> o <b>Restablecer</b> para escribir la cadena correspondiente a la variable.</li> </ul>
12	Vuelva a hacer clic en el icono de <b>Simulación</b> para iniciar la simulación.
13	Pulse <b>CTRL+Z</b> para salir de la <b>Herramienta de simulación del dispositivo</b> .

## Sección 7.4

### Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador

#### Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador

##### Descripción general

SoMachine Basic permite realizar una copia de seguridad o una restauración de la memoria del controlador. A través de la gestión de memoria del controlador sólo puede realizar una copia de seguridad o una restauración de bits de memoria y palabras de memoria. Otros objetos (por ejemplo, temporizadores, contadores, etc.) se gestionan al descargar y cargar aplicaciones.

Las opciones de copia de seguridad y restauración están disponibles sólo en la modalidad online.

##### Copia de seguridad en un PC


Siga estos pasos para realizar una copia de seguridad de la memoria del controlador en un PC:

Paso	Acción
1	En la ficha <b>Puesta en marcha</b> , seleccione <b>Gestión de la memoria</b> .
2	En <b>Acción</b> , seleccione <b>Copia de seguridad del controlador</b> .
3	En <b>Archivo de destino</b> , seleccione <b>PC</b> . Haga clic en el botón Examinar, desplácese hasta la carpeta donde desea escribir el archivo de copia de seguridad e introduzca su nombre (* . csv)..
4	Seleccione <b>Copia de seguridad de variables de memoria</b> para incluir la memoria del controlador lógico en la copia de seguridad. Especifique el <b>Primer bit de memoria</b> , el <b>Último bit de memoria</b> , la <b>Primera palabra de memoria</b> y la <b>Última palabra de memoria</b> que desea incluir en la copia de seguridad.
5	Haga clic en el botón <b>Copia de seguridad del controlador</b> para iniciar la operación de copia de seguridad. Aparece una ventana informativa que muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de copia de seguridad de la memoria. Si la operación se ha realizado correctamente, aparecerá el mensaje <b>Copia de seguridad de la memoria realizada correctamente</b> en la última línea de esta lista. Si la operación de copia de seguridad de la memoria no se ha realizado correctamente, aparecerá un mensaje en la última línea de la ventana informativa y se eliminarán automáticamente los archivos incompletos (* . csv).

**NOTA:** Puede iniciar una copia de seguridad cuando el controlador está en el estado **[RUN]**. Sin embargo, según la cantidad de variables de memoria que especifique que se incluirán en la copia de seguridad, es posible que la copia de seguridad no pueda realizarse entre exploraciones lógicas. En consecuencia, la copia de seguridad no sería necesariamente coherente de manera que el valor de las variables de memoria podría modificarse de una exploración a otra. Si desea disponer de un conjunto coherente de valores para las variables, primero necesita establecer el controlador en el estado **[STOP]**.

## Restauración desde un PC

Siga estos pasos para restaurar la memoria del controlador desde un PC:

Paso	Acción
1	<p>Asegúrese de que el controlador se encuentra en el estado STOPPED. Si el controlador se encuentra en el estado RUN, ejecute cualquiera de las siguientes acciones para detener el controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga clic en el icono para detener el controlador  en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ventana SoMachine Basic.</li> <li>● En la ventana <b>Puesta en marcha</b>, seleccione <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón <b>Detener el controlador</b> en el área de la tarea de puesta en marcha.</li> </ul>
2	En la ficha <b>Puesta en marcha</b> , seleccione <b>Gestión de la memoria</b> .
3	En la lista <b>Acción</b> , seleccione <b>Restaurar al controlador</b> .
4	En <b>Archivo de origen</b> , seleccione <b>PC</b> para restaurar la memoria del controlador desde un archivo almacenado en el PC. Haga clic en el botón Examinar, desplácese hasta la carpeta donde se encuentra el archivo y seleccione el archivo del que ha hecho una copia de seguridad (*.CSV)..
5	Haga clic en <b>Restaurar al controlador</b> para iniciar la operación de restauración. Aparece una ventana informativa que muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de restauración de la memoria. Si la operación se ha realizado correctamente, podrá leer el mensaje <b>Restauración de la memoria realizada correctamente</b> en la última línea de esta lista. Si la operación de copia de seguridad de la memoria no se ha realizado correctamente, aparecerá un mensaje en la última línea de la ventana informativa.

Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante la restauración de los datos de la aplicación, la máquina podría quedar inoperativa. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la restauración.

## AVISO

### EQUIPO INOPERATIVO

- No interrumpa la restauración de los datos de la aplicación una vez que se haya iniciado la restauración.
- No ponga la máquina en funcionamiento hasta que la restauración se haya completado correctamente.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

---

## Sección 7.5

### Carga y descarga de programas

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Carga y descarga de aplicaciones	208
Actualizaciones del controlador	210

## Carga y descarga de aplicaciones

### Descarga de una aplicación

Siga estos pasos para descargar en el controlador lógico una aplicación almacenada actualmente en SoMachine Basic:

Paso	Acción
1	Haga clic en <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento de la ventana <b>Puesta en marcha</b> .
2	Seleccione uno de los controladores lógicos en las listas <b>Dispositivos locales</b> o <b>Dispositivos Ethernet</b> .
3	Haga clic en el botón <b>Inicio de sesión</b> para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el controlador lógico está protegido por contraseña, introduzca la contraseña y haga clic en <b>Aceptar</b> para conectar.
4	Haga clic en <b>PC a controlador (descarga)</b> . Si el botón <b>PC a controlador (descarga)</b> no está disponible, confirme si: <ul style="list-style-type: none"> <li>● La aplicación almacenada en el controlador lógico es idéntica a la aplicación SoMachine Basic actual.</li> <li>● La configuración de hardware del sistema del controlador lógico no es compatible con la configuración actual en la aplicación SoMachine Basic.</li> </ul>
5	Si la aplicación se ha configurado en <b>Inicio en ejecución</b> , aparecerá un mensaje de advertencia y se le pedirá que confirme que la aplicación está configurada de este modo. Haga clic en <b>Aceptar</b> para confirmar la descarga de la aplicación o haga clic en <b>Cancelar</b> y modifique la configuración.
6	Haga clic en <b>Aceptar</b> para continuar la transferencia y sobrescribir la aplicación del controlador lógico actual. <b>Resultado:</b> aparece una barra de estado que muestra el estado de la conexión.
7	Para ejecutar la aplicación que ha descargado, haga clic en <b>Ejecutar controlador</b> y en <b>Aceptar</b> para confirmar la acción. Si aparece un mensaje que le informa de que la modalidad de funcionamiento no se puede modificar, haga clic en <b>Cerrar</b> y compruebe si el interruptor RUN/STOP del Logic Controller se encuentra en la posición STOP o, de forma alternativa, compruebe que no está evitando además que el controlador pase a RUN en caso de que la entrada RUN/STOP esté configurada. En caso contrario, consulte la <i>Guía de hardware</i> del controlador lógico para obtener más información.



## Carga de una aplicación

Siga estos pasos para cargar en SoMachine Basic una aplicación almacenada actualmente en el controlador lógico:

Paso	Acción
1	Haga clic en <b>Conectar</b> en el árbol de puesta en funcionamiento de la ventana <b>Puesta en marcha</b> .
2	Seleccione uno de los controladores lógicos en las listas <b>Dispositivos locales</b> o <b>Dispositivos Ethernet</b> .
3	Haga clic en el botón <b>Inicio de sesión</b> para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el controlador lógico está protegido por contraseña, introduzca la contraseña y haga clic en <b>Aceptar</b> para conectar.
4	Haga clic en <b>De controlador a PC (carga)</b> . Si el botón <b>De controlador a PC (carga)</b> no está disponible, confirme si: <ul style="list-style-type: none"> <li>● La aplicación almacenada en el controlador lógico es idéntica a la aplicación SoMachine Basic actual.</li> <li>● La configuración de hardware del sistema del controlador lógico no es compatible con la configuración actual en la aplicación SoMachine Basic.</li> </ul>
5	Haga clic en <b>Aceptar</b> para confirmar la carga desde el controlador lógico. <b>Resultado:</b> aparece una barra de estado que muestra el estado de la conexión. Cuando termina la transferencia, la aplicación se carga en SoMachine Basic desde el controlador lógico.

## Actualizaciones del controlador

### Descripción general

Puede descargar actualizaciones de firmware al controlador lógico directamente desde SoMachine Basic o con una tarjeta SD.

### Envío de una actualización de firmware al controlador lógico

Al cambiar el firmware se eliminará el programa de aplicación actual del dispositivo, incluida la aplicación de inicio de la memoria Flash.

<b>AVISO</b>	
<b>PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realice una copia de seguridad del programa de aplicación en el disco duro del PC antes de intentar cambiar el firmware.</li> <li>● Restaure el programa de aplicación en el dispositivo después de cambiar correctamente el firmware.</li> </ul>	
<b>El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.</b>	

Siga estos pasos para enviar actualizaciones de firmware al Logic Controller:

Paso	Acción
1	Inicie sesión ( <i>véase página 182</i> ) en el controlador lógico. Si el controlador lógico está protegido con una contraseña, escribala y haga clic en <b>Aceptar</b> para conectarse.
2	Haga clic en <b>Puesta en marcha</b> → <b>Actualización del controlador</b> .
3	Haga clic en el botón Examinar junto al cuadro <b>Seleccionar el archivo de firmware</b> y seleccione el archivo de firmware (*.mfw) que desea descargar en el controlador.
4	Haga clic en <b>Aceptar</b> . <b>Resultado:</b> Se inicia la descarga del firmware. El estado y los mensajes de error detectados aparecerán en el cuadro <b>Detalles</b> .

Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante la transferencia del programa de aplicación o un cambio de firmware, puede que el dispositivo deje de estar operativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia.

## ***AVISO***

### **EQUIPO INOPERATIVO**

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- No ponga el dispositivo en funcionamiento hasta que se haya completado la transferencia correctamente.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**



---

# Capítulo 8

## Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Guardado de un proyecto	214
Guardado de un proyecto como plantilla	215
Cierre de SoMachine Basic	216


## Guardado de un proyecto

### Descripción general


Los proyectos de SoMachine Basic se pueden guardar como archivos en el PC local. Este archivo tiene la extensión \*.smbp y contiene lo siguiente:

- El código fuente del programa que se encuentra en la ficha **Programación**.
- La configuración de hardware actual que se encuentra en la ficha **Configuración**.
- Configuración y preferencias establecidas en el proyecto de SoMachine Basic.

### Guardado del proyecto

Paso	Acción
1	Haga clic en <b>Guardar</b>  en la barra de herramientas o pulse <b>Ctrl-S</b> .
2	Si es la primera vez que ha guardado el proyecto, examine y seleccione la carpeta donde desea guardar el archivo del proyecto.
3	Introduzca el nombre del archivo del proyecto y haga clic en <b>Guardar</b> .

### Guardado del proyecto con otro nombre


Paso	Acción
1	Haga clic en la flecha del menú que se encuentra junto al botón <b>Guardar</b>  en la barra de herramientas y seleccione <b>Guardar como</b> .
2	Examine y seleccione la carpeta donde desea guardar el archivo del proyecto.
3	Introduzca el nuevo nombre del archivo del proyecto y haga clic en <b>Guardar</b> .

## Guardado de un proyecto como plantilla

### Descripción general

Los proyectos de SoMachine Basic se pueden guardar como plantillas. El proyecto pasa a la ficha **Plantillas** de la Página de inicio (*véase página 38*), de modo que puede utilizar el proyecto como punto de partida en nuevos proyectos.

### Guardado de un proyecto como plantilla

Paso	Acción
1	Haga clic en la flecha del menú junto al botón <b>Guardar</b>  en la barra de herramientas y seleccione <b>Guardar como plantilla</b> .
2	Si todavía no la ha seleccionado, busque la carpeta <b>Ejemplos</b> en la carpeta de instalación de SoMachine Basic.
3	Introduzca el nombre del proyecto.
4	Seleccione <b>Archivos de proyecto de ejemplo (*.smbe)</b> como <b>Tipo</b> de archivo y haga clic en <b>Guardar</b> .

## Cierre de SoMachine Basic

### Descripción general

Para salir de SoMachine Basic, haga clic en el botón **Cerrar** que se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de SoMachine Basic.

También puede hacer clic en el botón **Salir** de la ventana **Página de inicio**.



---

# Apéndice

---





---

# Apéndice A

## Teclas de acceso directo de SoMachine Basic

---

### Teclas de acceso directo de SoMachine Basic

#### Lista de teclas de acceso directo

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
CTRL	C	Copiar	Cuadro de texto	–
CTRL	V	Pegar	Cuadro de texto	–
CTRL	X	Cortar	Cuadro de texto	–
ALT	Flecha izquierda	Ir a la ficha anterior	Todas	–
ALT	Flecha derecha	Ir a la ficha siguiente	Todas	–
	F1	Mostrar ayuda	Todas	–
MAYÚS	F1	Mostrar ayuda contextual	Todas	–
ALT	F4	Salir de SoMachine Basic	Todas	–
CTRL	B	Ejecutar simulador	Todas	–
CTRL	G	Inicio de sesión	Todas	–
CTRL	H	Cierre de sesión	Todas	–
CTRL	L	Detener controlador	Todas	–
CTRL	M	Ejecutar controlador	Todas	–
CTRL	N	Nuevo proyecto	Todas	–
CTRL	O	Abrir proyecto	Todas	–
CTRL	Q	Salir de SoMachine Basic	Todas	–
CTRL	S	Guardar proyecto	Todas	–
CTRL	W	Detener simulador	Todas	–
CTRL	J	Descargar	Puesta en marcha	–
CTRL	K	Cargar	Puesta en marcha	–
	ALT	Mostrar accesos directos de Ladder	Programación	–
	Supr	Eliminar	Programación	Los elementos se seleccionan

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
CTRL	D	Convertir todos los escalones del programa a Ladder	Programación	–
CTRL+ALT	D	Convertir todos los escalones del programa a IL	Programación	–
CTRL	F	Buscar	Programación	–
CTRL	I	Insertar un nuevo escalón antes del escalón seleccionado	Programación	–
CTRL	Y	Rehacer	Programación	–
CTRL	Z	Deshacer	Programación	–
CTRL	Tecla de flecha	Dibujar línea	Escalón del diagrama de contactos	Dibujar herramienta seleccionada
CTRL	Tecla de flecha	Borrar línea	Escalón del diagrama de contactos	Borrar herramienta seleccionada
CTRL	Tecla de flecha	Seleccionar/deseleccionar la siguiente celda del diagrama de contactos (celda a celda)	Escalón del diagrama de contactos	Herramienta de selección seleccionada
MAYÚS	Tecla de flecha	Seleccionar/deseleccionar las siguientes celdas del diagrama de contactos (selección por área)	Escalón del diagrama de contactos	Herramienta de selección seleccionada
	ESC	Restablecer el puntero a la herramienta de selección	Escalón del diagrama de contactos	La herramienta seleccionada no es dibujar conexión ni borrar conexión, no se arrastra ningún elemento, no se muestra ninguna ventana emergente
	ESC	Cancelar la línea pendiente	Escalón del diagrama de contactos	Dibujo en proceso
	ESC	Cancelar la línea de borrado	Escalón del diagrama de contactos	Borrado en proceso
	ESC	Cancelar la acción mover elementos seleccionados (restaurar posición inicial)	Escalón del diagrama de contactos	Los elementos del diagrama de contactos se están desplazando
	ESC	Cerrar lista de sugerencias	Escalón del diagrama de contactos	Se abre una lista de sugerencias (como la de los descriptores disponibles para un contacto)

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	ESC	Cerrar elemento de menú de la barra de herramientas del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Se abre un menú de la barra de herramientas del diagrama de contactos (como los bloques de funciones)
	INTRO	Iniciar/detener desplazamiento de los elementos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Al menos una celda seleccionada
	Tecla de flecha	Mover celda flotante	Escalón del diagrama de contactos	Mover celda iniciada
	Tecla de flecha	Cambiar celda actual	Escalón del diagrama de contactos	De forma predeterminada
	F5	Abrir contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F6	Rama abierta	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F5	Cerrar contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F6	Rama cerrada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F7	Bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F7	Bobina negada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F5	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F6	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F8	Instrucción de aplicación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	F9	Dibujar línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F10	Dibujar línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F9	Borrar línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F10	Borrar línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F7	Contacto abierto de pulsos ascendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F8	Contacto abierto de pulsos descendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F7	Rama abierta de pulsos ascendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F8	Rama abierta de pulsos descendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F	Bloques de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL+ALT	F10	Resultados de funcionamiento inverso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F10	Línea de dibujo libre	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F9	Borrar línea de dibujo libre	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	C	Nuevo contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	/	Nuevo contacto cerrado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	W	Nuevo contacto OR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	X	Nuevo contacto cerrado OR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
ALT	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F10	Nueva línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
ALT	L	Nueva línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	O	Nueva bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	Q	Nueva bobina cerrada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	I	Nueva instrucción	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F	Nuevo bloque de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
ALT	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F2	Desactivar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de Ladder americana o europea
MAYÚS	F2	Activar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de Ladder americana o europea
MAYÚS	F3	Contacto normalmente abierto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F4	Contacto normalmente cerrado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea



Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F7	Asignación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina negada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F5	Bloque de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F6	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F3	Línea	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F3	Dibujar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F4	Borrar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
MAYÚS	F2	Activar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F2	Desactivar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F3	Dibujar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F3	Borrar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F4	Contacto normal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F4	Contacto negado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL	F9	Bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina negativa	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	{6, 7, 8, 9}	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	{O, P, Q, R, S, T}	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine

<b>Modificador</b>	<b>Clave</b>	<b>Comando</b>	<b>Ver</b>	<b>Condición</b>
	X o ALT+X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	O o ALT+O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	A o ALT+A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	D o ALT+D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine





## !

### **%S**

Según el estándar IEC, %S representa un bit del sistema.

### **%SW**

Según el estándar IEC, %SW representa una palabra del sistema.

## A

### **aplicación**

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

## C

### **configuración**

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

### **configuración de Post**

(*configuración de Post*) Una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiarla. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo que se almacena en el controlador. Sobrecargan los parámetros de configuración de la aplicación.

## D

### **direccionamiento simbólico**

El direccionamiento simbólico es el método indirecto de direccionar objetos de memoria, incluidas las entradas y salidas físicas, utilizado en las instrucciones de programación como operandos y parámetros definiendo primero símbolos para ellos con estos símbolos en asociación con las instrucciones de programación.

En contraste con el direccionamiento inmediato, se prefiere este método porque si se cambia la configuración del programa, los símbolos se actualizan automáticamente con sus nuevas asociaciones de direcciones inmediatas. En comparación, no se actualiza ningún direccionamiento inmediato usado como operando o parámetro (consulte *direccionamiento inmediato*).

## F

### Free POU

Una unidad de objeto programable (POU), que suele contener funciones de biblioteca y que se puede programar y actualizar independientemente de la tarea maestra de un programa. Las POU libres se pueden llamar desde cualquier programa como subrutinas o saltos. Por ejemplo, la *exploración periódica* es una subrutina implementada como POU libre.

## G

### GRAFCET

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

## L

### lenguaje de diagrama de contactos

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

### lenguaje de la lista de instrucciones

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

## P

### POU

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POU facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POU está disponible para las otras.

## S

### símbolo

Una cadena con un máximo de 32 caracteres alfanuméricos cuyo primer carácter es alfabético. Permite personalizar un objeto del controlador para facilitar el mantenimiento de la aplicación.

## T

### **tabla de animación**

Una tabla de software que muestra los valores en tiempo real de objetos tales como bits de entrada y palabras de memoria. Cuando SoMachine Basic está conectado a un controlador lógico, se pueden forzar los valores de determinados tipos de objetos en las tablas de animación para que sean valores concretos. Las tablas de animación se suministran como parte de las aplicaciones SoMachine Basic.

### **tarea maestra**

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea maestra consta de dos secciones:

- **IN:** las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea maestra.
- **OUT:** las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea maestra.

## W

### **watchdog**

Un watchdog es un cronómetro especial utilizado para garantizar que los programas no superen su tiempo de exploración asignado. El cronómetro watchdog suele configurarse con un valor superior al tiempo de exploración y se resetea a 0 cuando termina cada ciclo de exploración. Si el cronómetro watchdog alcanza el valor predeterminado, por ejemplo, porque el programa queda atrapado en un bucle infinito, se declara un fallo y el programa se detiene.







## A

- accesos directos de teclado, 50
- acumulador, 159
- ancho de pulsos (TON) , 98
- aplicación
  - comportamiento, configurar, 81
  - definición de, 24
  - descargar en el controlador, 208
  - proteger con contraseña, 55, 58
  - si está protegida mediante contraseña, 187
- árbol de hardware, 61
- área de acción, 141
- área de comprobación, 141
- área de estado, 48
- áreas del módulo, 26
- asignación de memoria, 71
- asignar memoria en controlador, 71

## B

- bits de sistema
  - %S0, 153
  - %S11, 98
  - %S19, 98
  - %S31, 112
  - %S38, 112
  - %S39, 112
  - %S9, 153
- bits/palabras de sistema
  - controlar eventos con , 112
  - en la lista de símbolos, 130
- bloque de comparación
  - elementos gráficos para, 145
- bloques de comparación
  - insertar expresiones IL en, 150
- bloques de funciones
  - elemento gráfico, 146
- bloques de operación
  - elemento gráfico, 147
  - insertar instrucciones de asignación en,

- 151
- bobinas
  - elementos gráficos para, 146
  - representación gráfica de salidas, 138
- booleano
  - acumulador, 159
- botones de la barra de herramientas, 45

## C

- cargar
  - impedir mediante una contraseña, 58
- catálogo, 61
  - sustituir controlador con referencia desde, 62
- circuitos de relé, representados como diagramas de contactos, 138
- comentarios
  - añadir a lista de instrucciones, 158
  - añadir a los diagramas de contactos, 152
- compartir
  - lista de símbolos, 132
- compartir símbolos
  - con el proyecto Vijeo Designer, 132
- configuración
  - actual, 61
  - general, 50
  - sustituir controlador lógico en, 62
- configuración general, 50
- configurar
  - comportamiento de aplicación, 81
  - duración de tarea periódica, 104
  - propiedades de proyecto, 55
  - tarea maestra, 97
- contactos
  - elementos gráficos para, 144
  - representación gráfica de entradas, 138

contraseña

- eliminar de la aplicación, 58
- eliminar del proyecto, 57
- exigir para abrir archivo de proyecto, 57
- proteger una aplicación, 58
- si la aplicación está protegida con, 187

controlador lógico

- actualizar RTC de, 189
- descargar una aplicación directamente en, 39
- estado al inicio, configurar, 82
- sustituir actual, en la configuración, 62
- tipos admitidos, 20

copiar y pegar

- POU, 95

crear

- POU disponible, 94

## D

desarrollar programas, fases de, 25

desarrollo de programas, fases de, 25

descargar

- actualizaciones de firmware, 210
- aplicación de usuario en el controlador, 208
- aplicación directamente en el controlador, 39

diagramas de contactos

- comentarios, 152
- elementos gráficos, 143
- escalones, 139
- introducción, 138
- principios de programación, 141
- revertir a lista de instrucciones, 72
- utilizar paréntesis en, 154
- utilizar plantillas de escalón con, 134

direccionamiento

- simbólico, 68

direccionamiento simbólico, 68

dispositivos admitidos, 20

## E

editor del diagrama de contactos

- definir símbolos en, 69
- personalizar, 50
- restablecer puntero después de la inserción, 50

elementos gráficos

- diagramas de contactos, 143

eliminar protección mediante contraseña, 57, 58

end/jump

- elementos gráficos, 147

entradas

- configurar como orígenes de eventos, 107
- modificar, 153

entradas digitales

- configurar como orígenes de eventos, 107

escalones

- elemento gráfico, 143

estado

- controlador lógico inicial, configurar, 82
- del controlador, se muestra, 187

estado de inicio del controlador lógico, 82

estado del ciclo de vida

- del controlador lógico, 48

estado EXCEPTION

- comportamiento de modalidad de retorno, 83

estado STOP

- comportamiento de la modalidad de retorno, 83

eventos

- desde el último reinicio en frío, 112
- desencadenar subrutinas con, 107

exportar

- lista de símbolos, 131

expresión de comparación

- insertar en los escalones del diagrama de contactos, 150

## F

fases de desarrollo, 26

fases de desarrollo de un programa, 26  
firmware, descargar actualizaciones en el controlador, 210

## G

Grafcet, 168  
    cómo utilizar las instrucciones, 173  
    estructura del programa, 169  
    instrucciones, 168  
    procesamiento posterior, 172  
    procesamiento previo, 169  
    procesamiento secuencial, 170

## I

idioma de la lista  
    descripción general, 157  
idioma, de interfaz de usuario, 50  
importar  
    lista de símbolos, 130  
instrucciones  
    ascendente/descendente, 153  
instrucciones de asignación  
    insertar en escalones del diagrama de contactos, 151  
Instrucciones de lista, 160  
instrucciones Grafcet  
    elemento gráfico, 147  
interfaz de usuario, configurar idioma de, 50

## L

línea  
    elemento gráfico, 144  
líneas de cuadrícula, estilo en el editor del diagrama de contactos, 50  
Lista de instrucciones  
    comentarios, 158  
    mostrar símbolos en , 70  
    utilizar plantillas de escalón con, 134  
lista de símbolos  
    compartir con el proyecto Vijeo Designer,

132  
exportar, 131  
importar, 130  
visualizar, 130

logic controller  
    fecha y hora de la última parada, 187  
    se muestra el estado, 187

## M

modalidad de asignación, 71  
modalidad de exploración normal, 98  
modalidad de simulador  
    descripción general, 27  
modalidad offline  
    descripción general, 27  
    visualizada en el área de estado, 48  
modalidad online, 71  
    actualizar RTC en, 189  
    descripción general, 27  
    editar valores de la tabla de animación, 118  
    tablas de animación en, 117  
    visualizada en el área de estado, 48  
modalidades de bifurcación  
    elemento gráfico, 144  
modalidades de exploración, 84, 98  
modalidades, offline/online/simulador, 27  
modem, se muestra el estado de, 187  
módulos de ampliación  
    dispositivos admitidos, 21

## N

nivel de prioridad, de eventos, 106  
niveles funcionales, 81

## O

objetos  
    actualizar valores de, en tiempo real, 117  
    definición de, 67  
operaciones  
    insertar en escalones del diagrama de contactos, 151

- operadores booleanos
  - elementos gráficos para , 145
- operandos, 159
- origen de eventos
  - asignar subrutina como, 110
  - tipos de, 107
- orígenes de eventos, 107

**P**

- Página de inicio, 26
- palabras de sistema
  - %SW0, 98
  - %SW27, 98
  - %SW30, 98
  - %SW30...%SW32, 187
  - %SW31, 98
  - %SW32, 98
  - %SW48, 112
  - %SW54...%SW57, 187
- paréntesis
  - intercalado, 165
  - modificadores, 165
  - utilizar en diagramas de contactos, 154
  - utilizar en programas, 164
- periódica
  - modalidad de exploración, 98
- periódicas
  - tareas, 101
- periódico
  - periodo de exploración, 104
- período, exploración, 98
- personalizar, editor del diagrama de contactos, 50
- plantilla
  - insertar en escalón, 134
  - proyecto, 38
- plantillas de escalón, 134
- POU
  - copiar, 95
  - disponible, 101
  - pegar, 95

- POU disponible
  - asignar a eventos, 95
  - asignar a tarea periódica, 95
  - asignar a un origen de eventos, 110
  - crear, 94
  - introducción a, 88
  - para tarea periódica, 101
- programa
  - definición de, 24
  - saltos, 153
- programa, configurar modalidades de retorno, 83
- programación
  - cuadrícula, 141
  - lenguajes, compatibles, 22
  - prácticas recomendadas, 153
- propiedades, 55
- proteger una aplicación mediante contraseña, 55
- proyecto
  - configurar propiedades, 55
  - definición de, 24
  - plantillas, 38
  - proteger con contraseña, 57
- puesta en marcha, 26

## R

- RAM
  - ejecutable que contiene la aplicación, 187
- retorno
  - modalidad, especificar, 83
- reversibilidad
  - introducción a , 72
- RTC
  - actualizar en el controlador, 189
  - gestionar con bits de sistema, 153
  - se muestra la fecha y la hora, 187

## S

- salidas
  - modificar, 153
- salidas de umbral (de %HSC)
  - configurar como orígenes de eventos,

107

secciones

- de tarea maestra, 97
- en eventos, 106

selección

- elemento gráfico, 144

sensores de detención con cableado, 153

sensores de detención, cableado, 153

símbolos

- almacenar en controlador lógico, 70
- definir en elementos gráficos del editor del diagrama de contactos, 69
- definir en la ventana Propiedades, 68
- direccionamiento con, 68
- lista de, utilizados, 130
- mostrar en código de lista de instrucciones, 70

simulador, 191

- acceder al simulador, 191
- cómo utilizar, 203
- modificar valores, 197
- modificar valores de entradas analógicas, 199
- modificar valores de entradas digitales, 197
- seguimiento de salidas, 200
- ventana del administrador de E/S, 193
- ventana del simulador, 191
- ventana Gestión del tiempo, 195

subrutina

- asignar a tarea periódica, 101
- asignar a tareas, 110
- asociada a evento periódico, 107
- de tarea maestra, 97
- desencadenar ejecución con un evento, 107
- implementar como POU disponible, 88

sustituir

- controlador lógico en la configuración, 62

## T

tablas de animación, 117

tarea

- evento, 106
- periódica, 101

tarea de exploración, configurar watchdog, 83

tarea maestra

- asignar POU como , 88
- bits y palabras de sistema que controlan, 98
- configurar, 97

tarea periódica

- asignar POU disponible a, 95
- como origen de eventos, 107
- configurar la duración de, 104

tareas, 84

tareas de evento

- gestionar, 110

tareas de eventos

- descripción general, 106

tareas y modalidades de exploración, 84

temporizador del watchdog, configurar, 83

temporizador, watchdog, 83

TH0, TH1

- configurar como orígenes de eventos, 107

tiempo de exploración

- mínimo, visualizado en el área de estado, 48
- se muestra la corriente mínima, máxima, 187

## U

unidad de organización del programa (POU), 88

## V

valores de forzado

- de E/S, 187
- en tablas de animación, 117

**X**

XOR

elementos gráficos para , 145