

## GENERALIDADES

Cuando el usuario desarrolla un programa de aplicación, debe escribir el mismo mediante el teclado de la computadora (editar). La computadora debe traducir el lenguaje utilizado por el usuario al lenguaje binario que es el que realmente entiende el microprocesador del ordenador (compilar). Finalmente, debe ser enviada toda esta información (con el protocolo correspondiente) de la computadora al controlador (comunicar). Es importante también poder visualizar el estado instantáneo de las variables internas del controlador en ejecución (monitorear). Con el objeto de depurar y optimizar el programa.

El entorno integrado editor/compilador/comunicación llamado "CEDITOR", permite cargar, editar, compilar, y enviar un programa para el SCD-Serie 80. Análogamente, el "EDIT90" permite cargar, editar, compilar y enviar un programa para el SCD-Serie 90.

Este entorno integrado para computadoras PC compatibles hace más sencillo el trabajo de programación y depuración de programas del controlador.

Por otra parte, el programa denominado "LADER" (accesorio de los anteriores), es un editor de diagramas de contacto tipo escalera que permite, como se verá más adelante, la edición gráfica de programas y/o subrutinas.

## CARGA DEL EDITOR - CONEXIONES

Los programas de edición y compilación para los controladores marca Caipe® SCD-Series 80 y 90, llamados "CEDITOR.EXE" (de "compilador – editor"), y "EDIT.EXE" (de "editor de la serie 90") respectivamente, deben ir acompañados en el mismo subdirectorio desde donde se los haga correr de "CEDIT80.HPL" y "CEDIT90.HPL" respectivamente; estos archivos con extensión .HPL proporcionan ayudas accesibles durante la operación de los programas.

La conexión hacia/desde la serie 80 se hace mediante el pórtico RS232 de la computadora: se conmuta la conexión hacia cada uno de los dos pórticos del PLC (programación/lectura de un programa por un lado, y monitoreo/envío de datos por otro) en forma automática, de acuerdo a la función de comunicación a la que se invoque. La conexión hacia la serie 90 se lleva a cabo desde un pórtico paralelo (impresora) de la computadora. Explicaremos el uso del editor basándonos en la serie 80, dado que las diferencias con la serie 90 pueden deducirse valiéndose de las funciones de ayuda del EDIT90.EXE.

Estando la computadora en el sistema operativo (MS-DOS, DR-DOS ó PC-DOS) y suponiendo que introducimos el diskette del editor en el drive "A", se debe ingresar el siguiente comando:

```
A:\> CEDITOR
```

y luego pulsar la tecla <ENTER>.

Después de unos instantes de inicialización, el sistema presentará el título principal

Se debe pulsar una tecla para continuar. El sistema se encuentra ya en condiciones de trabajar. Para mejorar la interpretación de este capítulo sugerimos leer los ítems siguientes, teniendo el editor en operación en la computadora.

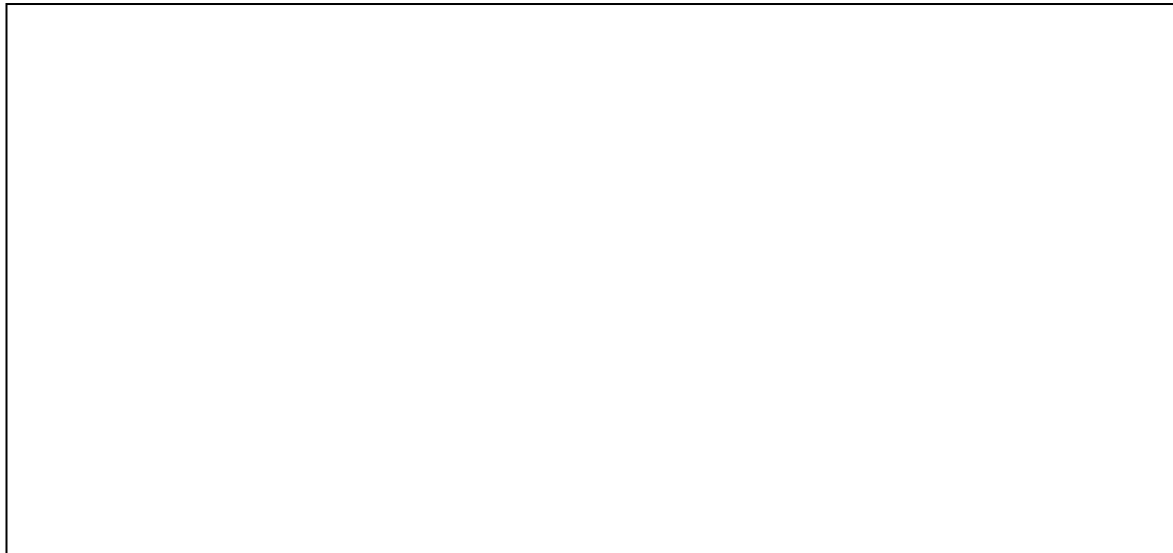
### El cursor

Lo primero que se destaca al activar el editor, es un carácter que titila. Este carácter se denomina "cursor", e indica la posición en donde se imprimirá el siguiente carácter que se pulse.

## EL EDITOR - PROGRAMA PRINCIPAL

El programa principal activo en pantalla es el EDITOR. Se visualizará lo siguiente:

Archivo Editar Opciones Programar Conexión ESC: Menú F1: Ayuda



Lin: 1 1 Col: 1 Ins Ident PLC: stop ID: 001

En la parte superior de la pantalla, vemos el menú de las distintas opciones principales accesibles desde el editor. Cada opción tiene asociado un submenú que se activa cuando el usuario pulsa la tecla <ESC> (como muestra la indicación de ayuda ESC: Menú) y, usando las flechas de movimiento del cursor hacia los costados, selecciona el submenú deseado. Dentro del submenú elegido, se puede seleccionar una opción mediante el uso de las teclas de movimiento del cursor hacia arriba o hacia abajo, pulsando luego la tecla <ENTER>. Pueden también elegirse estas opciones si, aún sin haber accedido antes a un submenú se presiona/n la/s tecla/s indicada/s en los submenús. Así mismo, para activar un submenú puede pulsarse a la vez las teclas <ALT> y la inicial del submenú; por ejemplo, para acceder al submenú ARCHIVO se deben pulsar al unísono <ALT> y <A>. (Excepción: para acceder a CONEXIÓN pulsar <ALT> + <X>). Ya se verá como usar la ayuda que, como se indica a la derecha proporciona F1.

En la parte inferior de la pantalla del editor se muestra la “barra de estado” horizontal, que permite visualizar distintas señales del estado del editor (y del controlador), a saber:

a) Lin: Col:

Indican la línea (del listado completo y parcial de la pantalla actual) y la columna en donde se encuentra el cursor.

b) Ins Ident

Si aparecen estas indicaciones, señalan que el editor está en “modo inserción” y en “modo indentar”. Más adelante explicaremos el significado de estos modos.

c) (NOMBRE) .PRG

Muestra, a la derecha de la barra de estado, el nombre del archivo en edición. Si no hay ninguno seleccionado, no se muestra nombre alguno.

d) PLC: run (stop)

Muestra el estado en que se encuentra el controlador (PLC). Este estado lo deduce la computadora de acuerdo al estado de la interfase RS232C. Si el controlador está desconectado (OFF LINE), puede darse el caso de que esta

indicación no coincida con la realidad. Cuando se indica “run”, significa que el controlador está en ejecución, mientras que se se indica “stop” este se encuentra detenido.

e) ID: 00 n°

Indica el número de identificación del controlador que recibe el programa dentro de una red.

#### Ayuda proporcionada por F1

F1, acompañada de otras teclas, permite acceder al sistema de ayuda activa que tiene incorporado el editor, y permite consultar, en cualquier momento, distintos aspectos del editor mismo, del lenguaje del controlador (instrucciones), y diversas operaciones del sistema:

a) Pulsando <F1>, se visualiza la lista de comandos del editor: movimientos del cursor, controles de bloques, movimientos de página, etc.

b) Oprimiendo la combinación <CTRL> + <F1>, estando ubicado el cursor en la línea de una instrucción del programa en edición, se visualiza la explicación de dicha instrucción.

c) Pulsando la combinación <ALT> + <F1>, se accede a un menú que permite optar (utilizando las teclas de control del cursor y seleccionando con <ENTER>) entre tres listados de ayuda, a saber:

1. Listado de comandos (instrucciones).
2. “Mapa” de variables.
3. Detalle del tramo de dicho mapa correspondiente a acumuladores y constantes.

\* Se sale del sistema de ayuda pulsando cualquier tecla.

## **EDICIÓN DE PROGRAMAS**

Para editar un programa, se escriben las sucesivas instrucciones del mismo desde el teclado, dejando un espacio entre la instrucción propiamente dicha y la primera variable (si la hay), y entre variables (si hay más de una). Además, debe dejarse por lo menos un espacio a la izquierda de cada instrucción, debido a que todo lo que se encuentre en el extremo izquierdo será considerado como etiqueta (label).

Si se desea editar comentarios después de la instrucción, se los escribe directamente después de esta dejando un espacio (o más).

Para editar títulos o comentarios en un renglón que no incluya instrucciones, deben comenzarse los mismos con el símbolo “punto y coma” (;) o, solo para las primeras cinco líneas con “punto” (.), para que se repitan en cada hoja del listado.

Antes de teclear la primera instrucción del programa (si la misma no tiene etiqueta), es conveniente pulsar la tecla <TAB> para obtener la primera tabulación; si luego de escrita la línea se pulsa <ENTER>, el sistema pasa al próximo renglón y, si se está en modo INDENTAR (se verá mejor más adelante), el mismo se tabula automáticamente.

Si se desea editar la etiqueta correspondiente a un salto, estando el cursor en la línea elegida y en la posición definida por el tabulador;, se pulsa <HOME> (o bien la combinación <SHIFT> + <TAB>), con lo cual el cursor se correrá hacia el extremo izquierdo permitiendo escribir la etiqueta. Dicha etiqueta puede tener la cantidad de caracteres alfanuméricos que se desee, con la condición de comenzar con un alfabético y no contener espacios (el sistema interpreta, al aparecer un espacio, que lo que sigue es una instrucción).

En cualquier momento de la edición se puede acceder a todas las opciones de operación mediante los comandos aquí explicitados.

### COMANDOS DEL EDITOR

Los comandos asociados al editor (se pueden ver en la pantalla oprimiendo F1) son:

a- Movimiento del Cursor.

Mover Cursor Texto	= Teclas de control del cursor
Tope de Ventana	= CTRL + T
Borde de Ventana	= CTRL + B
Siguiente Palabra	= CTRL + → (mov. de cursor a la derecha)
Palabra Anterior	= CTRL + ← (mov. de cursor a la izquierda)
Comienzo de Línea	= HOME
Fin de Línea	= END
Retroceder Tabulador	= SHIFT + TAB
Línea Arriba	= CTRL + W
Línea Abajo	= CTRL + X

b- Movimiento por Página.

Comienzo de Archivo	= CTRL + HOME
Fin de Archivo	= CTRL + END
Página Anterior	= PG UP
Página Siguiente	= PG DN

c- Comandos del Editor.

Salir del Editor	= ALT + S
Inserta/Reescribe	= INS
Borrar Carácter	= DEL
Borrar Carácter	= BACKSPACE
Borrar Palabra (desde la posición del cursor en adelante)	= CTRL + D
Borrar Línea	= ALT + D
Busca una Cadena de Caracteres	= F7
Sigue Buscando	= ALT + F7
Indentar Si/No	= ALT + I
Configurar PLC	= ALT + F
Ayuda Instrucciones PLC	= CTRL + F1
Mapa de Memoria y otros	= Alt + F1

**OPCIONES DEL PROGRAMA PRINCIPAL**

Ya se ha visto que se puede acceder a las opciones o submenús del programa principal de dos maneras: a través de la tecla <ESC> y el uso de las teclas de movimiento del cursor, o pulsando la combinación simultánea de las teclas asociadas a la opción o submenú.

**ARCHIVOS: <ALT> + <F4>**

En este submenú se encuentran las posibilidades de cargar o guardar programas, listarlos por impresora, mezclar archivos, etc. Según el siguiente detalle:

CARGA: <ALT> + <C>

Transfiere el archivo que se indique al editor en uso, reemplazando al archivo anterior.

GRABA: <ALT> + <G>

Transfiere lo cargado en el editor al archivo que se indique.

MEZCLA: <ALT> + <M>

Mezcla en el buffer del editor en uso, a partir de la línea a la cual apunta el cursor, el archivo que se indique. Se toma la configuración de módulos del archivo a mezclar.

**NUEVO:** <ALT> + <N>

Borra el contenido del buffer en edición, y lo abre nuevamente para editar.

**LISTAR:** <ALT> + <T>

Lista por impresora el buffer de edición, incluyendo los errores del programa (si los hay).

**SALIR:** <ALT> + <S>

Sale del editor, volviendo al sistema operativo de computadora.

**NOTA:** Cuando se opta por los comandos de carga o mezcla, se visualiza en "nombre" la leyenda: "\*.PRG". Pulsando <ENTER>, el editor le mostrará una lista de los archivos de programas disponibles en el directorio. Con los cursores puede recorrerse la lista; para acerlo rápidamente, puede usar <Pg Up>, <Pg Dn>, <HOME> o <END>.

Pulsando nuevamente <ENTER> se selecciona.

## **EDITOR: <ALT> + <E>**

---

Este submenú de opciones permite trabajar con bloques de programa (creación, borrado, movimiento, búsqueda, etc, de los mismos), para facilitar la edición de programas.

Los comandos asociados son los siguientes:

**MARCA COMIENZO:** <F5>

Marca el comienzo de un bloque a determinar, para moverlo, copiarlo, borrarlo, o formar párrafo.

**MARCA FINAL** <F6>

Marca el final de un bloque a determinar, para moverlo, copiarlo, borrarlo, o formar párrafo.

**MUEVE:** <F3>

Inserta un bloque determinado just antes de la línea en donde se encuentra el cursor, eliminando al bloque del lugar donde se encontraba inicialmente.

**COPIAR:** <F4>

Repite un bloque determinado, insertándolo justo antes de la línea donde se encuentra el cursor.

**BORRAR:** <F8>

Borra un bloque determinado ocupando el espacio que ocupaba el mismo anteriormente.

**DESMARCAR:** <F9>

Cancela las marcas que definen un bloque.

**BUSCA:** <F7>

Busca un texto especificado (instrucción o comentario) en el buffer del editor. Una vez encontrado el mismo, mueve el cursor a la posición donde se lo halló. Se recomienda llevar el cursor al comienzo del buffer del editor antes de buscar, pues el sistema busca siempre hacia delante.

Puede especificarse que en el texto a buscar, deba tenerse en cuenta, o no, qlas características de redacción de dicho texto (mayúsculas y minúsculas); siempre son tenidos en cuenta los espacios intermedios y los anteriores al texto.

SIGUE BUSCANDO: <ALT> + <F7>

Luego de utilizar el comando BUSCA (<F7>), localiza la siguiente vez en que aparece el texto en cuestión.

IMPRIME BLOQUE: <ALT> + <K>

Lista por impresora un bloque determinado del programa.

OPCIONES: <ALT> + <O>

Este submenú agrupa diversas opciones y modos del editor, a saber:

### **CONFIGURAR TARJETAS PLC: <ALT> + <F>**

Introduce en el archivo en edición, la configuración real del controlador que ejecutará el programa asociado. Como ya se indicó, es necesario introducir esta información durante la edición del programa. Con las teclas del cursor puede seleccionarse la ubicación del módulo a ingresar, y con la tecla <RETURN> seleccionar el tipo de módulo.

TIPO DE MÓDULO	
4 Entradas de termocupla	1
8 Salidas y 4 entradas discretas	2
8 Entradas analógicas de 10 bit	3
1 Salida analógica de 11 bit	4
4 Entradas anaológicas y 8 discretas	5
4 Entradas analógicas de 10 bit/termo	6
16 Entradas discretas	7
12 Salidas discretas	8
2 Termocuplas, 2 analógicas y 4 discretas	9
Celda de carga	10
Contaje rápido tipo uno	11
Entrada analógica 12 bit	12
Doble salida analógica	13
Balanza	14
Indefinido	0

INSERTAR: <INS>

Enciende o apaga el modo de inserción de caracteres. Este modo, cuando está activo, hace que al teclear un nuevo caracter, los caracteres que se encuentran a la dercha del cursor se desplacen un lugar, para dar lugar al nuevo caracter. Cuando se desactiva el modo, los caracteres ingresados se escriben sobre los ya existentes ( si los hubiese).

INDENTAR: <ALT> + <I>

Enciende o apaga el modo de indentación (tabulación automática). Estando este modo activado, cuando se pulsa <ENTER>, en vez de ir al inicio del siguiente renglón, se ejecuta una tabulación automática para respetar el espacio requerido por el lenguaje del controlador. Cuando se encuentra activado este modo y se quiere ingresar una etiqueta de salto, pulsar luego de <ENTER> la tecla <HOME>, o bien la combinación <SHIFT> + <TAB>.

LÍNEAS DE RETORNO: <F10> Y <SHIFT> + <F10>

Merecen un párrafo propio, se explican más adelante.

## **PROGRAMAR: <ALT> + <P>**

---

Este submenú de acceso a las distintas opciones de traducción de lenguajes en la programación (compilar, descompilar, y visualizar errores) a saber:

COMPILAR: <ALT> + <L>

Traduce el programa cargado en el buffer de edición a código máquina del controlador (código objeto). Se puede grabar el programa objeto, enviar el mismo al controlador, y/o que el controlador lo ejecute en forma automática, luego de compilar.

Puede también generarse una lista tipo *cross-reference* de variables y números de línea en que se encuentran las mismas.

Si se quiere activar o deshacer alguna de estas opciones, se deberá pulsar:

- <1> Para no grabar el archivo en binario.
- <2> Para solamente generar el archivo binario.
- <3> Para no ejecutar el programa.
- <4> Para grabar el archivo *cross-reference*.

Pulsando otra vez <1>, <2> y <3>, se activan nuevamente las opciones.

**NOTA:** Los programas en código de máquina, al grabarse en disco, toman automáticamente la extensión “.BIN”, a diferencia de los programas fuente que toman la extensión “.PRG”.

DESCOMPILAR: <ALT> + <Q>

Retraduce al lenguaje de edición del controlador un programa en código máquina para su verificación. El programa retraducido se carga en el buffer de edición.

ERRORES: <CTRL> + <E>

Si durante la compilación se detectaron errores de edición, se visualizan los mismos en la parte inferior de la pantalla.

Una vez posicionado en un determinado error con el cursor, pulsando <RETURN> se vuelve al editor en la línea de error, para corregirlo luego de pulsar <ESC>. Para pasar a analizar otro error (si lo hay) debe pulsarse <CTRL> <E>.

## **CONEXIÓN: <ALT> + <X>**

---

Este submenú maneja las opciones relacionadas con la comunicación entre la computadora y el controlador, a saber:

PÓRTICO RS 232C (sin tecla asignada)

Permite conmutar el canal de comunicación RS 232C hacia el controlador entre el pórtico 1 y 2. Pulsando <ENTER> se conmuta entere el pórtico 1 ó 2, indicándose COM1 ó COM2 respectivamente a la derecha de la opción.

NÚMERO ID DEL PLC: <F2>

Permite ingresar un número del 1 al 99, para identificar a un PLC dentro de una red de hasta 99 controladores. Si no se ingresa ningún número, el EDITOR incorpora automáticamente el N° 1.

ENVIAR AL PLC: <ALT> + <V>

Envía el programa en código máquina hacia el controlador.

RECIBIR DEL PLC: <ALT> + <B>

Pide el programa al controlador y lo coloca en memoria para su posterior análisis (grabar a un archivo .BIN y/o descompilar).

CORRER PROGRAMA: <CTRL> + <R>

Permite conmutar la modalidad del controlador, entre *ejecución del programa* o *detenido*.

El indicador "PLC" de la línea de estado del editor, muestra si el controlador está ejecutando el programa en su memoria o no.

NOTA: Al estar el controlador en EJECUCIÓN esta se detendrá si activamos la opción ENVIAR AL PLC o RECIBIR DEL PLC.

## **MONITOR: <ALT> + <F10>**

---

Esta opción permite visualizar por pantalla (a través del canal de comunicación de red) el estado instantáneo de las variables internas del controlador, mientras el mismo se encuentra en ejecución. Permite también imponerle al controlador algunos valores del mapa de variables desde la computadora (se excluyen las variables ligadas a entradas y salidas físicas).

Al activar el comando que corresponde a esta opción se reconfigura la pantalla del editor, apareciendo dos nuevas barras horizontales superior e inferior y dos bloques (A y B) de direcciones de memoria. Si no es la primera vez que se activa el comando los bloques serán los últimos que se hayan usado.

Como canal de comunicación de red permite el envío de "paquetes" de información de a 16 direcciones de memoria (16 bytes) podemos ver al unísono dos bloques distintos (consecutivos o no) de los 36 posibles. Según sea la posición del cursor (bloque A o B) y a través de las teclas <Page Down> y <Page Up> se van colocando en pantalla los bloques a visualizar; puede también, seleccionarse el bloque, mediante la función F6 (go to) seguida de una de las direcciones deseadas.

Cada región de bloque indica: la posición de memoria, el contenido de la misma en decimal y en código hexadecimal, tomado como variable de 8 bit, y además el contenido de esa posición en decimal, como parte baja de una variable de 16 bit cuya parte alta es la posición siguiente. También se muestra el estado del bit 0 de esa posición de memoria.

Permite además visualizar 8 bloques adicionales para monitorear el estado de cuenta instantáneo de los 64 timers/contadores (8 por bloque).

La barra horizontal superior indica además del título de esa opción (\*MONITOR\*), la forma de desplazar el cursor entre bloques y dentro de cada bloque.

A través del comando <ENTER> se establece la característica de la comunicación con el controlador, a saber:

- Recepción continua con el controlador en ejecución.
- Una única recepción, mientras el controlador sigue en ejecución.
- Enviar estado de variables al controlador. La edición de estas variables a enviar se hace a través de:

F2: decimal de 8 bit

F3: hexa en 8 bit

F4: decimal en 16 bit

F5: bit 0 del byte

Una vez elegida la característica de la comunicación, con la tecla <ENTER> se establece la misma.

Si, en modo de recepción, se colocan en ambos bloques las mismas direcciones de memoria, se efectuará una única recepción por vez, acelerando de esta forma el proceso.

Con la tecla <HOME> se inicializan o recetan los valores en pantalla.

NOTA: Para establecer el canal de comunicación de red y utilizar potencialmente esta opción del submenú CONEXIÓN, debe conectarse el pórtico serie de la computadora al canal de comunicación de red de la CPU del controlador, desconectándolo del canal de programación.

**BAUDIOS PROG:**

Es opción permite seleccionar la velocidad de carga y lectura de programas. El valor a adoptar depende del modelo de CPU, identificándose el mismo de la siguiente forma: Si su cable de programación posee una caja con una llave inversora, debe establecer 14400 baudios; de no existir tal caja, setear 19200 baudios.

**BAUDIOS MONITOR:**

Esta opción permite seleccionar la velocidad de monitoreo de variables. Actualmente 4800 baudios y equipos de radio 2400 baudios.

## **SEÑALIZACION DE ZONAS DE PROGRAMA**

Supongamos que, durante la edición de un programa, estamos agregando líneas en una zona intermedia del listado: sea que, en un momento dado, queremos consultar otra zona. Bastará pulsar <F10> para que la zona de la que uno se irá momentáneamente quede, invisiblemente, señalizada, pudiéndose retornar a ella desde cualquier otro lugar del listado si se pulsa <SHIF> + <F10>.

Al señalar otra zona, quedan registradas las marcas anteriores, pudiéndose volver a ellas pulsando <SHIFT> + <F10> tantas veces como sea necesario. Pueden memorizarse hasta 10 marcas.