N.º 6
Ptas. 395
Canarias, Ceuta y Melilla, 375 ptas.
ESPECIAL

MICRO HOBBY

REVISTA INDEPENDIENTE PARA USUARIOS DE ORDENADORES SINCLAIR Y COMPATIBLES

CONTROL DE SPRITES

Una rutina superpotente para mover bloques de gráficos

MOVIMIENTO Y TECLADO

Todo lo que necesitas saber sobre el teclado y la animación de figuras

TÉCNICAS DE MAPEADO

Para construir todos los decorados de tus juegos

ESPECIAL GRÁFICOS

Con rutinas completamente inéditas para crear tus propios gráficos

DETECCIÓN DE CHOQUES

Controla cualquier tipo de obstáculos igual que en un programa comercial

Y ADEMÁS: *Guía completa de todos los programas de diseño gráfico*

HOBBY PRESS

¡JACK ATACA DE NUEVO!

1.200 Ptas.
(VERSION CASSETTE)

DISPONIBLE EN

Spectrum
Commodore
Amstrad
Amstrad Disk

ZAFIRO SOFTWARE DIVISION Paseo de la Castellana 141 28046 Madrid
Tel 459 30 04 Tel Barna 209 33 65 Telex 22690 ZAFIR E

POCO RUIDO, MUCHAS NUECES

Director Editorial
José I. Gómez-Centurión

Director
Gabriel Nieto

Director de Microhobby
Domingo Gómez

Diseño
José María Oreja.

Redactores
Cristina Fernández,
Pedro Pérez

Secretaria Redacción
Carmen Santamaría

Colaboradores
Pablo Ariza, Rafael Márquez,
Enrique López, David López

Fotografía
Carlos Candel,
Chema Sacristán

Dibujos
F. L. Frontán, J. Igual,
M. López Moreno, A. Luis González Romero,
Vital Garia, José Manuel Barco

Edita
HOBBY PRESS, S.A.

Presidente
María Andrino

Consejero Delegado
José I. Gómez-Centurión

Jefe de Publicidad
Mar Lumbreras

Publicidad Barcelona
José Galán Cortés
Tels.: 303 10 22 - 313 71 76

Secretaria de Dirección
Pilar Aristizábal

Suscripciones
M.ª Rosa González
M.ª del Mar Calzada

Redacción, Administración y Publicidad
Ctra. de Irún
km 12,400 (Fuencarral)
Tel.: 634 70 12
Telex: 49480 HOPR

Dto. Circulación
Carlos Peropadre

Distribución
Coedis, S. A. Valencia, 245
Barcelona

Imprime
Rotedic, S. A. Ctra. de Irún,
km 12,450 (MADRID)

Fotocomposición
Novocomp, S. A.
Nicolás Morales, 38-40

Fotomecánica
Grof
C/ Ezequiel Solana, 16

Depósito Legal:
M-36.598-1984

Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cía Americana de ediciones, S.R.L. Sud América 1.532. Tel.: 21 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina).

Solicitado control OJD

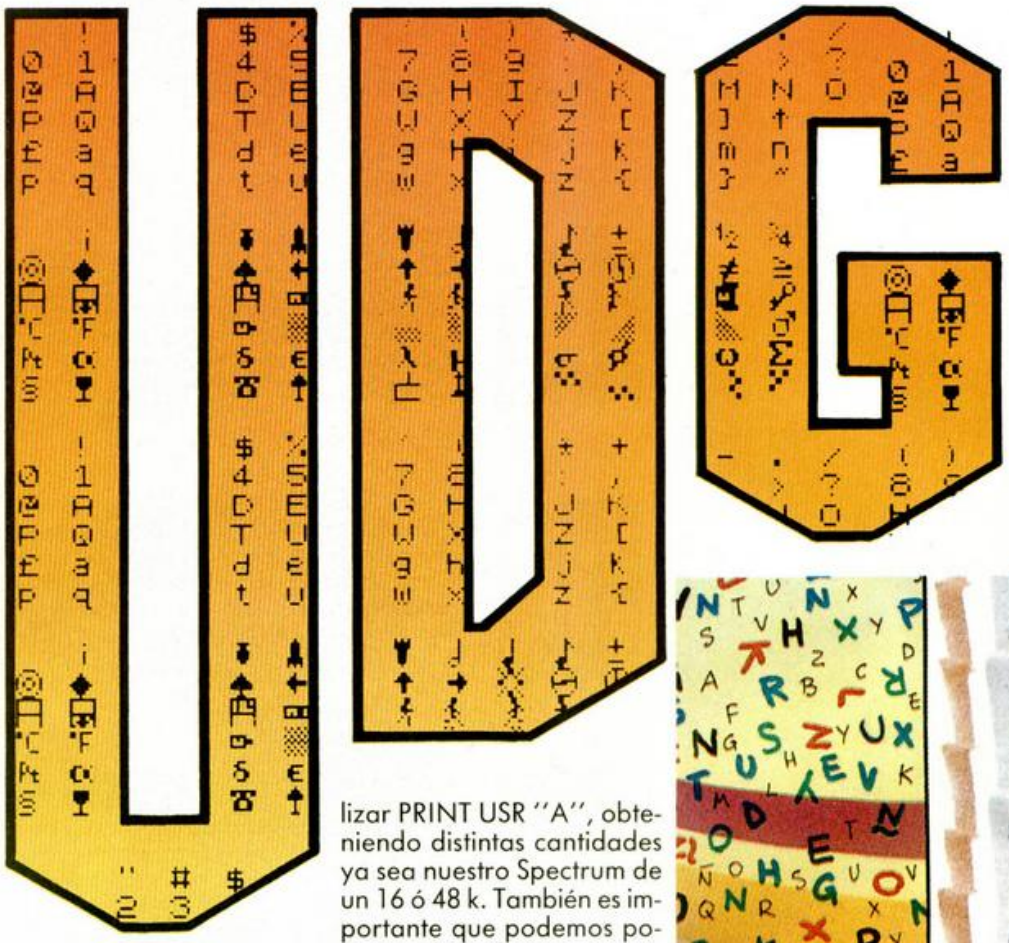
MICRO HOBBY ESPECIAL

ESPECIAL MICROHOBBY•AÑO III•N.º 6 JUNIO 1987

SUMARIO

TODO SOBRE LOS UDG

Los UDG o gráficos definidos por el usario, son unos caracteres similares a los del alfabeto al conectar el ordenador. Gracias a unas pequeñas operaciones podemos llegar a crear cualquier carácter o gráfico que nos sea de utilidad. Para conocer esta interesante posibilidad de nuestro ordenador, os explicamos con ejemplos cómo se realiza paso a paso.



CÓMO SE CREA UN UDG

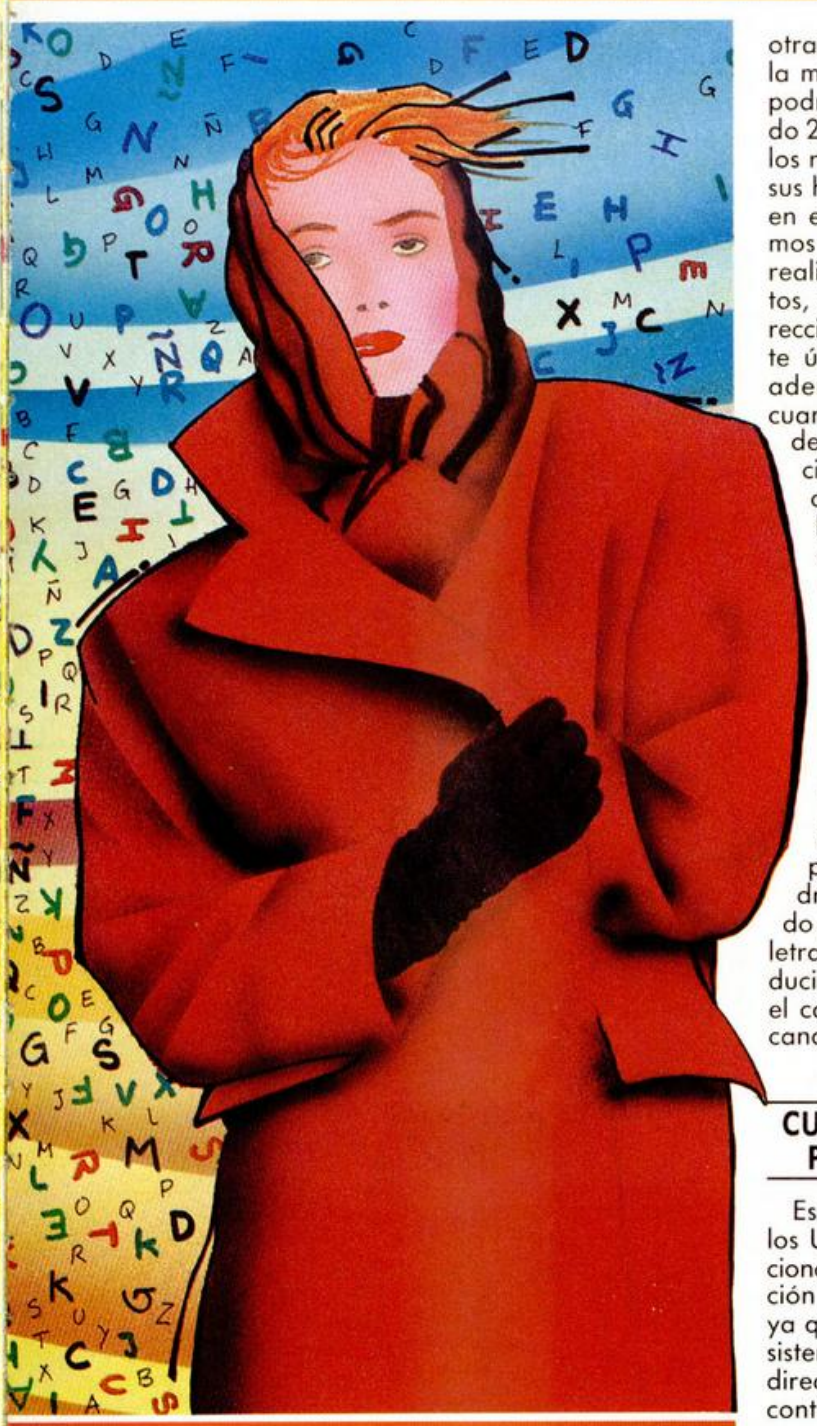
Un carácter del ordenador es una cuadrícula de ocho por ocho pixels o puntos. Para diseñar el gráfico necesitamos unas cuadrículas como la que se muestra en la figura 1.

Sobre esta cuadrícula procederemos a rellenar los cuadros con un lápiz hasta obtener la forma deseada. En la figura 2 hemos creado una figura que simula un pequeño muñeco.

Cuando el gráfico esté terminado, podemos introducirlo en el ordenador de varias formas. La más sencilla y aconsejable si se está empezando, es la utilización de la función binaria de nuestro ordenador. Para ello en un papel apuntaremos los datos de la siguiente forma, empezando por el primer cuadro de arriba a la izquierda. Apuntaremos un 1 cuando el cuadro en cuestión este pintado y con un 0 cuando el cuadro esté en blanco, siguiendo cuadro a cuadro hasta acabar la línea. Cuando hayamos completado la línea empezaremos una nueva serie de números con la siguiente y repetiremos la operación hasta completar las ocho líneas. Como se muestra en el ejemplo 1, los números 1 forman el gráfico que hemos creado.

Una vez realizada esta operación y con los datos que hemos apuntado, utilizaremos el comando POKE para introducir en memoria los distintos datos, teniendo en cuenta lo siguiente; para averiguar cuál es la dirección donde empieza un UDG, lo más sencillo es utilizar PRINT USR "A", obteniendo distintas cantidades ya sea nuestro Spectrum de un 16 ó 48 k. También es importante que podemos pokear utilizando esta misma fórmula, por lo que para introducir nuestro gráfico, utilizaremos POKE USR "A", y después de la coma con el comando BIN colocaremos los ocho números que hemos apuntado en la primera línea; quedará de la forma que sigue POKE USR "A",BIN 00111100. Así hemos procedido a introducir el primer dato del carácter, pero necesitamos introducir el resto; por eso tenemos que sumar después de las comillas de la A y antes de la coma, un 1 (POKE USR "A"+1,BIN 00111000), y en el binario colocar los datos de la segunda línea y repetir la operación sumando luego 2, 3, 4, 5, 6 y 7 y las siguientes líneas; como podéis observar en el listado 1.

Esta fórmula es sencilla pero además de lenta, ocupa demasiada cantidad de memoria, por lo que existen



otras fórmulas que realizan la misma operación, como podréis apreciar en el listado 2. En él hemos sustituido los números en binario por sus homólogos en decimal; en el listado 3, donde hemos creado un bucle que realiza la lectura de los datos, se introducen en su dirección correspondiente. Este último listado nos sirve además para introducir cuantos gráficos deseemos de una manera muy sencilla, basta con sustituir el carácter segundo del bucle FOR-NEXT, que es una **a** por el carácter del último gráfico que vayamos a realizar e incluir en DATAS los datos correspondientes al resto de gráficos.

Por último para utilizar dicho gráfico realizamos las mismas operaciones que con PRINT pero al introducirlo pondremos el cursor en modo gráfico y pulsaremos la letra en la que hemos introducido el gráfico, y que en el caso que estamos explicando es la A.

CUÁNTOS GRÁFICOS PODEMOS CREAR

Es importante saber que los UDG, pueden ser posicionados en cualquier dirección de la memoria RAM, ya que en las variables del sistema se encuentran dos direcciones que a su vez contienen la dirección de memoria donde se encuentran los UDG. Esta variable es la denominada la UDG, y su dirección es la 23675 y la 23676.

Cuando la dirección esté decidida, por ejemplo la 60000, calcularemos las cantidades que hay que pokear, para ello utilizaremos la siguiente fórmula, PRINT INT 60000/256, e introduciremos esta cantidad en la dirección 23676, luego con PRINT 60000—((INT 60000/256)*256) pokearemos el resultado en la dirección 23675 y cualquiera de los métodos anteriormente explicados para introducir el gráfico.

Para evitar esta limitación en su uso, una de las opciones por las que podemos optar es la de disponer varios bloques de UDG en la memoria, y usuarlos según la conveniencia.

MÁS DE 21 UDG

Además de los UDG, podemos definir los 92 caracteres del ordenador, siguiendo las mismas pautas que para los gráficos definidos y posicionarlos en una dirección determinada de la memoria, y utilizando la variable del sistema llamada CHARS cuya dirección es la 23606 y la 23607, usaremos la misma fórmula que con los UDG pero con estas dos direcciones. En el listado 3 encontraremos un ejemplo práctico de cómo obtener un set de caracteres alternativo; en este programa se utiliza una fórmula distinta a las anteriormente explicadas, que consiste en que con ayuda de la función RANDOMIZE un número, este número se descompone automáticamente en el byte menos y más significativo, y se archiva en la dirección 23670 y 23671 respectivamente, por lo que luego sólo nos queda actualizar la variable del sistema CHARS, con el contenido de estas direcciones. Es importante recordar a la hora de utilizar un nuevo set de caracteres que los primeros 256 bytes no se pueden emplear por lo que debemos restar a la dirección donde hayamos archivado los gráficos esta cantidad. Es también impor-

tante recordar cuál es el contenido de la variable CHARS ya que si deseamos volver a utilizarlo deberemos teclear los siguientes pokes: POKE 23606,0 y POKE 23607,60.

Los gráficos que obtenemos con el listado 3, son los que se muestran en la figura.

CÓMO UTILIZAR LOS UDG PARA UN JUEGO

Como habréis podido comprobar, no es nada complicado realizar un UDG. Moverlo por la pantalla entraña algo más de dificultad. En principio debemos tener en cuenta algunas de las características del Spectrum.

La pantalla está compuesta por 32 columnas y 24 líneas, aunque no es fácil mover desde el Basic un gráfico por las dos líneas inferiores de pantalla. Cualquier desplazamiento por pantalla de un gráfico parecerá que va dando saltos, ya que no existe una posición intermedia donde imprimir el gráfico entre la columna 1 y la 2, o la línea 1 y 2. Con los atributos ocurre lo mismo, por lo que lo normal desde el basic es mover los gráficos sin atributos, dejando el color del papel y la tinta como están.

Con el ejemplo 4, obtenemos el gráfico de un muñeco y con las teclas Q, A, O y P desplazaremos el mismo por la pantalla.

Para actualizar el gráfico en la posición correspondiente es necesario, primero, borrar la posición anterior, de cuya misión se encarga la línea 80, borrando el gráfico antes de actualizar. Para ello usamos el comando OVER que imprime invirtiendo los pixels de cada carácter que coinciden con otro ya en pantalla; así si imprimimos en OVER 1 un gráfico igual que esté será borrado.

Evitar que el gráfico parpadee se consigue colocando una línea que detecte si se ha pulsado una de las teclas correspondientes al movimiento, actuando como si de un filtro se tratase.

Con todas estas técnicas con ayuda del comando OVER conseguimos que lo que anteriormente estaba en la pantalla no se borre totalmente. Con PLOT, DRAW y CIRCLE, dibujamos algo en pantalla y al pasar por encima de las líneas, el dibujo sólo se borra cuando el gráfico está superpuesto pero al desplazarlo el dibujo se restablece.

UTILIZACIÓN DE CÓDIGOS ASC CON PRINT

El uso de los códigos ASC con PRINT nos ayuda a conseguir efectos difíciles como los que vamos a explicaros a continuación.

Por ejemplo, utilizando CHR $ 8, conseguimos que el puntero de pantalla, se desplace hacia atrás una posición. Para obtener, por ejemplo, el gráfico de una mina en lugar de diseñarla podemos utilizar lo siguiente:

```
PRINT AT 10,10;"0";
OVER1;CHR $ 8;"X"
```

Existen teóricamente otros ASC, que realizan la operación de cursor arriba, abajo y a la derecha, pero por errores del sistema no funcionan correctamente y al utilizarlos aparece en pantalla una interrogación al igual que ocurre con el dedicado al DELETE y EDIT, ASC 12 y 7 respectivamente.

Los ASC al utilizarse des-

de el Código Máquina, desempeñan un papel igual que desde el Basic y los más utilizados son los siguientes:

ASC	CARÁCTER
6	PRINT coma
8	Cursor izquierda
13	ENTER
16	INK control
17	PAPER control
18	FLASH control
19	BRIGHT control
20	INVERSE control
21	OVER control
22	AT control
23	TAB control

AND, OR y XOR

Los operadores lógicos son de gran utilidad al manejar gráficos, pero por desgracia desde el Basic sólo es posible la utilización del AND y el OR para los condicionantes, y el XOR para utilizar en el OVER, las operaciones que realizan son las siguientes:

AND sirve para comparar variables desde el Basic, pero su utilización desde el Código Máquina es mucho más completa, ya que realiza la operación bit a bit, entre el parámetro S y el registro A, en el cual se almacena el resultado. Para comprobar mejor su funcionamiento observar la operación en la tabla de verdad de la función AND:

A	AND S	= A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

XOR, desde el Basic tiene un funcionamiento análogo al OVER 1, y en C/M, realiza la operación lógica entre el operando S y el contenido del registro A; la tabla de Verdad de la función XOR queda así:

A	XOR S	= A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

OR, al igual que el AND, en el Basic se dedica exclusivamente a los condicionales, pero en Código Máquina realiza la operación lógica del operando y el contenido del registro A, utilizando las pautas que se muestran en la tabla de verdad:

A	OR S	= A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OTROS COMANDOS ÚTILES PARA LOS GRÁFICOS

ATTR (x,y), esta función devuelve el valor de los atributos de las coordenadas de x e y de pantalla; es imprescindible que los valores

FIG. 3

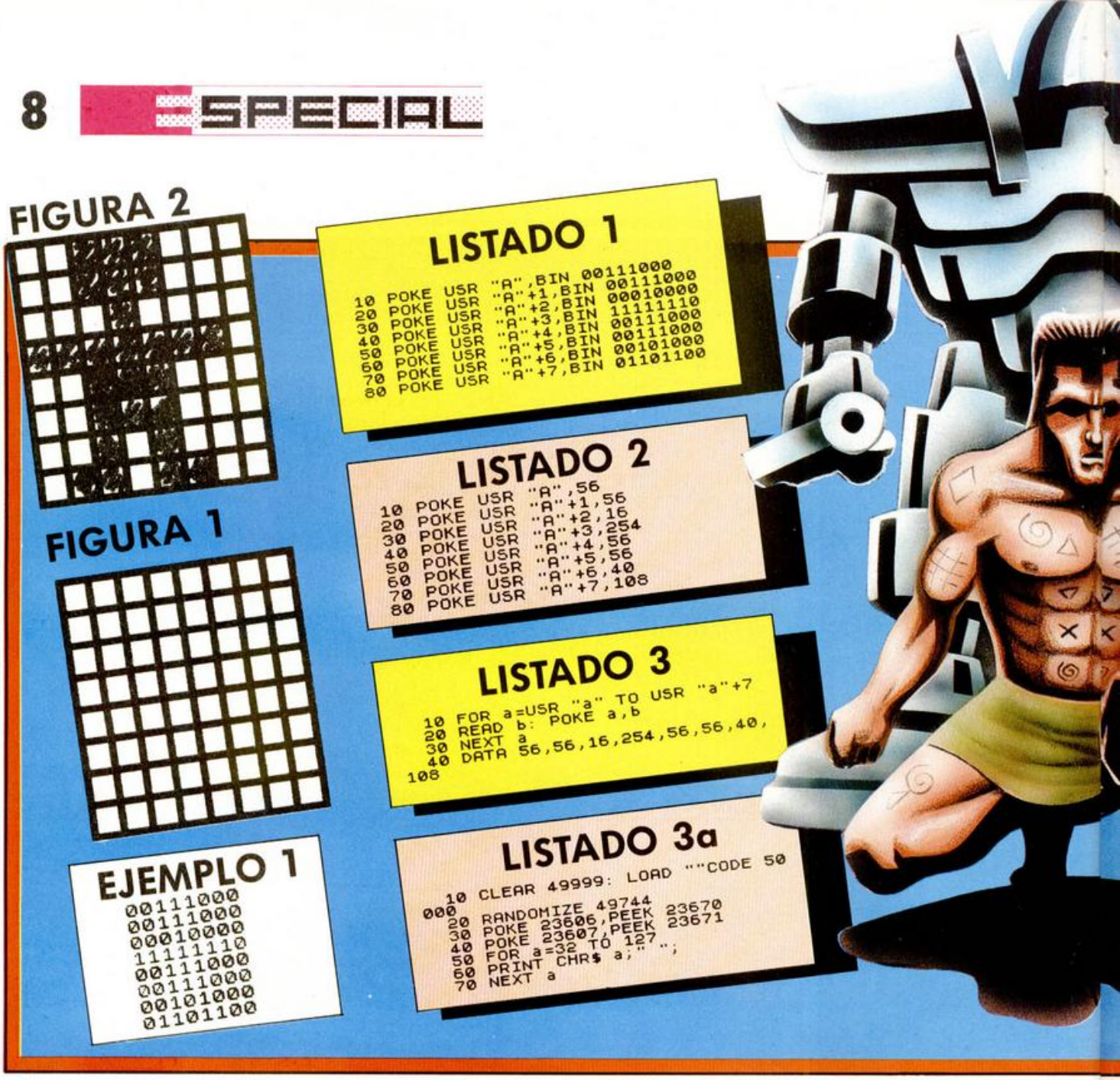


FIGURA 2

FIGURA 1

LISTADO 1

```
10 POKE USR "A",BIN 00111000
20 POKE USR "A"+1,BIN 00111000
30 POKE USR "A"+2,BIN 00010000
40 POKE USR "A"+3,BIN 11111110
50 POKE USR "A"+4,BIN 00111000
60 POKE USR "A"+5,BIN 00111000
70 POKE USR "A"+6,BIN 00101000
80 POKE USR "A"+7,BIN 01101100
```

LISTADO 2

```
10 POKE USR "A",56
20 POKE USR "A"+1,56
30 POKE USR "A"+2,16
40 POKE USR "A"+3,254
50 POKE USR "A"+4,56
60 POKE USR "A"+5,56
70 POKE USR "A"+6,40
80 POKE USR "A"+7,108
```

LISTADO 3

```
10 FOR a=USR "a" TO USR "a"+7
20 READ b: POKE a,b
30 NEXT a
40 DATA 56,56,16,254,56,56,40,
108
```

LISTADO 3a

```
10 CLEAR 49999: LOAD ""CODE 50
000
20 RANDOMIZE 49744
30 POKE 23606,PEEK 23670
40 POKE 23607,PEEK 23671
50 FOR a=32 TO 127
60 PRINT CHR$ a;" ";
70 NEXT a
```

EJEMPLO 1

```
00111000
00111000
00010000
11111110
00111000
00111000
00101000
01101100
```

de x e y estén cerrados entre paréntesis ya que sino produciremos un error de sintaxis. Para utilizarlo probar a imprimir en pantalla con papel azul y tinta blanca un carácter (PRINT PAPER 1;INK 7;AT 10,10; "R"), y después usando ATTR preguntar qué colores están en esas coordenadas (PRINT ATTR(10,10)), el valor devuelto por el ordenador será el resultado del color (15). Este número en binario nos dará el dato de color del papel y tinta, y el estado del brillo y flash. El 7 bit por la derecha es el que indica el estado del flash, siendo Ø para desactivado y 1 para activado. El sexto bit nos expresa el estado del brillo, siguiendo las mismas pautas del flash; del quinto al tercero son los dedicados al color del papel, y del segundo al cero, el color de la tinta. Es aconsejable utilizar la fórmula siguiente para saber qué número corresponde a un estado de atributos.

NÚM. TINTA + NÚM. PAPEL*8 + NÚM. BRILLO *64 + NUM. FLASH*128

CHR $n, introduciendo en **n** un número entre 32 y 255, obtendremos cualquiera de los caracteres ASCII del Spectrum y si el número es el comprendido entre 6 y el 23 son destinados al manejo de pantalla, siendo inutilizables los comprendidos entre Ø y 5 ó 24 y 31.

PEEK n, con este comando podemos averiguar el contenido de una celdilla de memoria, siendo este número entre Ø y 65535.

POINT (x,y), si el resultado de esta operación es 1, es que ese pixel está activado de color de tinta, y si es Ø no lo está. Este comando está limitado a la parte superior de la pantalla, siendo imposible con su uso comprobar el estado de una coordenada dentro de la zona de pantalla destinada a los mensajes.

SCREEN $ (x,y), del mismo modo que podemos averiguar cuál es el color de una coordenada de la pantalla y el carácter que se encuentra en esta dirección. Al realizar esta operación si el resultado no es Ø no es que no exista en esa posición un carácter, sino que no es reconocido como tal por el ordenador.

USR $, muy útil a la hora de averiguar la dirección de comienzo de cualquiera de los caracteres definidos por el usuario.

BORDER n, sirve para dar color al borde siendo éste un número comprendido entre Ø y 7.

BRIGHT n, este comando sólo puede ser utilizado activado (1) o desactivado (Ø), consiguiendo en una y

LISTADO 3b

DUMP: 50000 N.º BYTES 768

```
LINEA      DATOS                                CONTROL
1    0000000000000000000008  8
2    0008080808007F404C40  375
3    404F587FFE023232202F2  958
4    1AFE003C183C3C3C1800  568
5    103838383387C7C540054  656
6    AA28449210000547C7C38  828
7    383838100808080808838  280
8    48300808080808387830  384
9    080C0A0808387830101010  302
10   7C1010007C0040C0444C  680
11   541E0400040C04C524408  608
12   1E00C020442CD41E0400  612
13   1818007E001818003C42  348
14   99A5A5994232C0010387C  958
15   FE7C3810003838D6FED6  1244
16   10100006CFEFEFE7C3810  1098
17   0010387CFEFE10380010  792
18   307E7E3010000018181818  436
19   7E3C1800001830C7E1818  468
20   1800000080C7E7E0C0800  316
21   995A24C3C3245A993C42  1074
22   819FF981423C3C529199  1232

23   99894A3C000618607E00  676
24   7E00000040C7E187E3020  498
25   006018067E007E000010  394
26   001020423C00FF818181  816
27   FF8181181FF8181181FF9B  1694
28   BDD9FFA5E585FF818181  1830
29   FF8181181FFD9BD9BFFA5  1878
30   A7A1FF8181810000FF8D  1366
31   ADFF000000303060B0203  456
32   07010C0C181E08142404  154
33   303060B02830C8040C0C  684
34   060D140C1320303018878  342
35   102824220C0C060D040C0  1068
36   E0807C7F3F35313F7F7C  1082
37   3EFEFCAC8CFCFE3E0609  1463
38   090E58F060C000003844  763
39   403C083000CED01010110  642
40   0E0000DED0101C101000  520
41   00001F75711F00001818  340
42   3C5A18242424240000F8AE  704
43   8EF80000AA55AA55AA55  1155
44   AA55AA55AA5500000000  765

45   00000000AA55AA55A050  750
46   A050A050A0500A050A05  750
47   0A050A05AA54A850A040  756
48   8000000102050A152A55  294
49   AA552A150A0502018040  528
50   A050A854AA5507033D44  886
51   444438003844444438810  524
52   3810006050546E444600  580
53   000072CCCCCCC720000038  896
54   647864647860004C4C38  844
55   181818300038603846C4C  480
56   380000003C6078603C00  488

57   386CC6FEC66C38000030  1026
58   1818182C46000000666  390
59   667C606000000C07C6A68  944
60   68000000007EC8C87000  742
61   060C78CCCC7860C00000  954
62   C62C1838660000006CC6  730
63   C6D67C00FEC660306060C6  1426
64   FE00007CC6C6C66CEE00  1318
65   003C4038443804780007C  552
66   7C7C3810107C7CFF7D01  965

67   0F18181800FFC3A59981  984
68   FF0000FFDB3C66667E00  1119
69   10387C7C10101038201 2  474
70   54399678101008088FF  722
71   8080800FF103810101038  815
72   7C00CCCC3333CCCC3333  1144
73   CCCC333300000000000  510
74   0000CCCC3333C0C03030  990
75   C0C030300C0C03030C0C  534
76   0303CCCC3030C0C00000  894
77   000003030C0C33330000  132
```

LISTADO 4

```
10 FOR a=USR "a" TO USR "a"+7
20 READ b: POKE a,b
30 NEXT a
40 DATA 56,56,16,254,56,56,40,
108
50 LET x=10: LET y=10
55 GO SUB 9000
60 LET a=CODE INKEY$
70 IF a<>97 AND a<>111 AND a<>
113 AND a<>112 THEN GO TO 60
80 PRINT OVER 1;AT y,x;" "
90 LET x=x+(a=112 AND x<31)-(a
=111 AND x>0)
100 LET y=y+(a=97 AND y<21)-(a=
113 AND y>0)
110 PRINT OVER 1;AT y,x;" "
120 GO TO 60
9000 BORDER 1: INK 7: PAPER 1: C
LS
9010 DRAW 255,0
9020 PLOT 30,0: DRAW 0,30: DRAW
30,0: DRAW 0,-30

9030 CIRCLE 100,100,30
9040 RETURN
```

otra forma dar brillo a los atributos.

DATA n,n,n,n, todos los datas que aparezcan detrás de esta sentencia, serán leídos como datos, al utilizar la función READ.

FLASH n, su funcionamiento es igual que el del brillo, pero realizando un intercambio de atributos entre el papel y la tinta, consiguiendo así el efecto de parpadeo.

INK n, el color del atributo de tinta es controlado por este comando permitiendo el uso de cualquiera de los ocho colores del Spectrum además del color 8, para transparente y 9 para contraste.

INVERSE n, controla la inversión de caracteres que se van a imprimir. En caso de utilizar con 1 los caracteres se imprimen en vídeo inverso, y si es 0 en vídeo normal.

OVER n, realiza un intercambio al estar activada esta función, entre los datos que estaban en pantalla y los que posteriormente sean utilizados.

PAPER n, su funcionamiento es completamente igual al del comando INK, pero controlando el color de fondo.

POKE n, sirve para introducir valores comprendidos entre 0 y 255 en las direcciones desde la 16384 y 65535, con ayuda de POKE también podemos realizar dibujos en pantalla tanto de gráficos como de atributos.

PRINT, es el comando sin lugar a dudas más utilizado en Basic; con él podemos hacer que aparezca en pantalla cualquier carácter y su funcionamiento puede ser de distintas maneras.

AT x,y: si es utilizado con AT, posicionamos las coordenadas donde van a ser impresos en pantalla uno o varios caracteres.

TAB x: con él sólo podemos indicar el desplazamiento desde el puntero de pantalla tantos números como se indiquen en x.

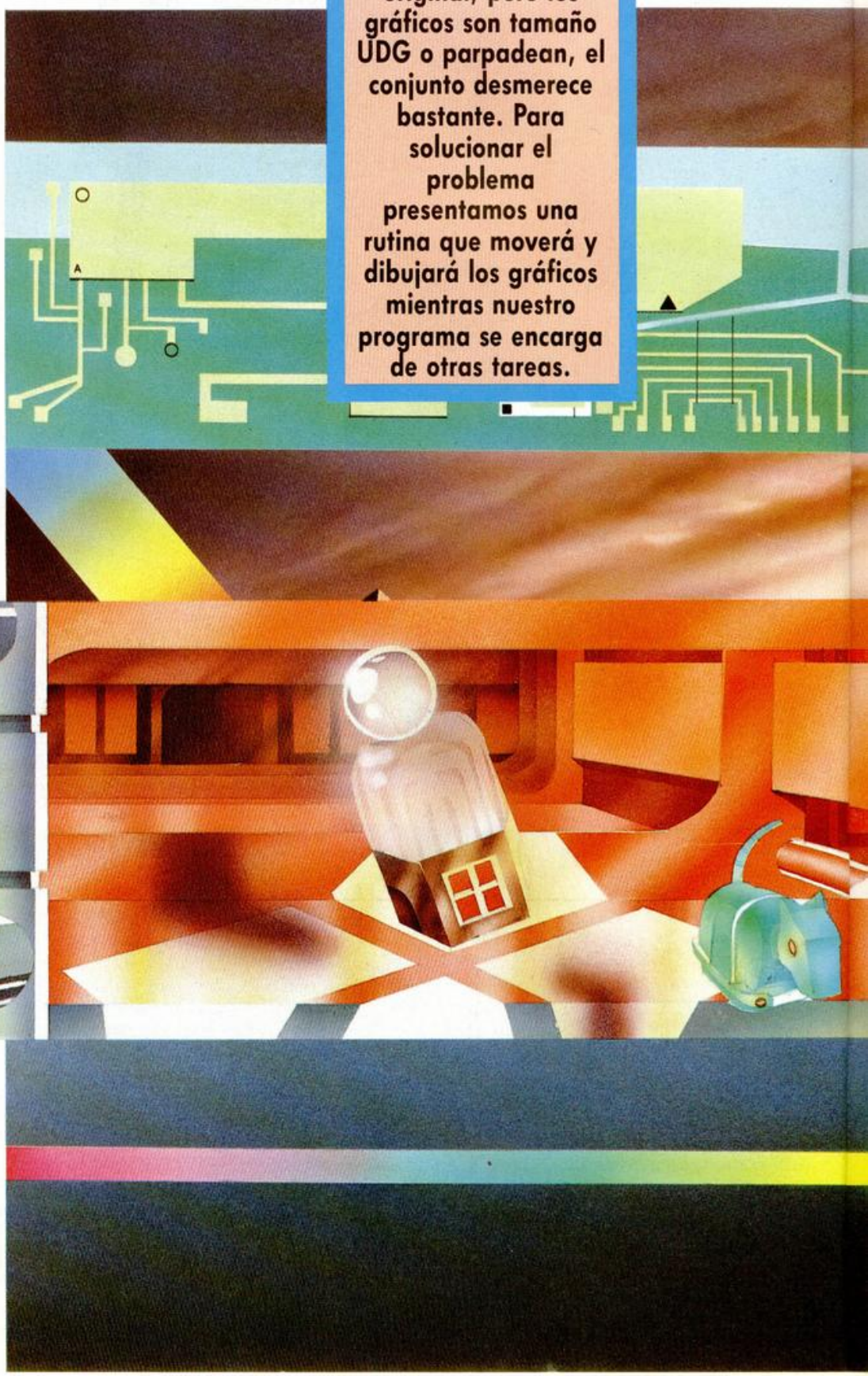
",": la coma después de PRINT y sin estar entrecomillada realiza una tabulación de 16 caracteres, desde el puntero.

";": el punto y coma sirve para indicar al ordenador que todo lo que está unido por ellas se imprime seguidamente.

': la comilla indica al ordenador que debe saltar de línea para que lo que se exprese a continuación sea impreso en la línea siguiente.

CONTROL DE

Sin duda, uno de los factores más decisivos para que un programa tenga éxito es su presentación. Si la idea es muy original, pero los gráficos son tamaño UDG o parpadean, el conjunto desmerece bastante. Para solucionar el problema presentamos una rutina que moverá y dibujará los gráficos mientras nuestro programa se encarga de otras tareas.



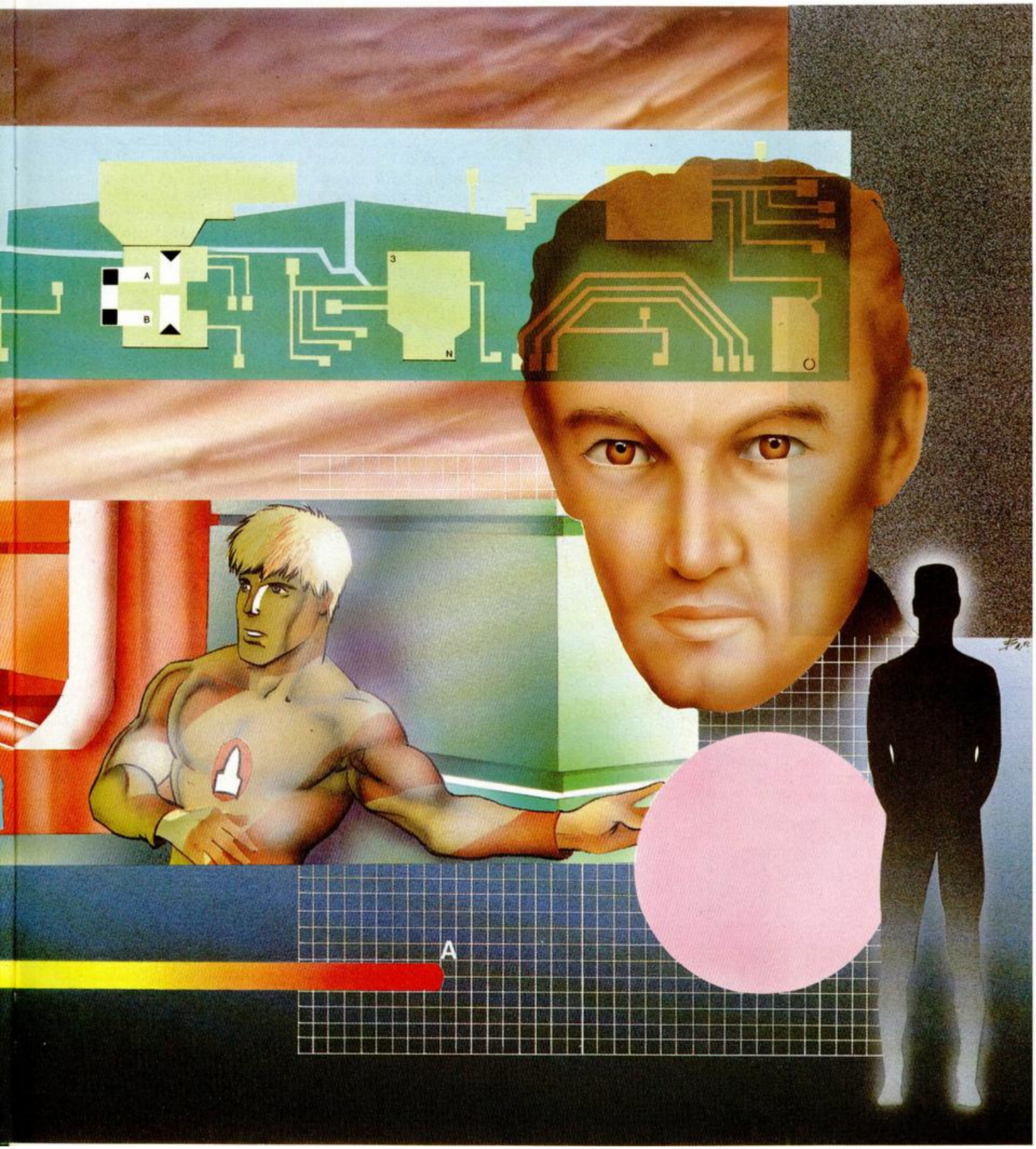
En primer lugar, para los no iniciados, definiremos qué es lo que entendemos por un sprite.

Llamaremos sprite a un gráfico, animado o no, que se mueve por la pantalla en una dirección determinada. Este gráfico deberá pasar por delante de lo que haya dibujado en pantalla sin borrarlo, y si se cruza con otro, uno de los dos pasará por delante de otro. Por esto cada sprite tiene asignada una prioridad, de tal forma que al cruzarse dos sprites, pasará por delante aquél cuya prioridad sea mayor. Evidentemente, no puede haber dos sprites con la misma prioridad.

En otros ordenadores, como el Commodore 64, los sprites se generan por hardware, con lo cual no se consume tiempo de programa. Pero lamentablemente, en el Spectrum no existe hardware para la creación de sprites, así que no tendremos más remedio que crearlos por software. Para ello, utilizaremos un programa en

SPRITES

Pablo ARIZA



Código Máquina que se ejecutará automáticamente gracias a las interrupciones. Sobre interrupciones ya se ha hablado bastante en números anteriores de esta revista, así que bastará con que digamos que sirven para que una subrutina escrita en Código Máquina se ejecute automáticamente 50 veces por segundo. Cuando termina, se devuelve el control al programa que estaba ejecutándose antes de producirse el salto a la subrutina. De esta forma, podemos lograr el efecto de que se están efectuando dos tareas a la vez. En nuestro caso, una de las tareas será el dibujo de los sprites, y la otra cualquier programa escrito por nosotros, ya sea en Basic o Código Máquina.

Normalmente, las subrutinas que se ejecutan por interrupciones suelen ser muy cortas, de tal forma que aparentemente la velocidad del programa principal es la misma que tendría si no hubiera interrupciones. Sin embargo, el dibujo de gráficos y el manejo de la pantalla en general, es siempre bastante lento, y cuando pongamos en marcha los sprites, notaremos un descenso enorme en la velocidad de ejecución de nuestros programas. Es el precio que hay que pagar por no tener el hardware adecuado. A pesar de todo, si programamos en Código Máquina, tendremos suficiente velocidad para bastantes cosas, pues no hay que olvidar que nuestro programa ya no se tendrá que preocupar de dibujar los gráficos, que suele ser el proceso que más tiempo consume en la ejecución de un programa, sobre todo en los juegos arcade.

El método que vamos a utilizar para dibujar los gráficos es el de la máscara. En este método, cada gráfico se compone en realidad de dos gráficos: el gráfico propiamente dicho y su máscara. La máscara es un gráfico adicional, de las mismas dimensiones que el primero, y que nos facilita información acerca de la forma de éste. Esto sirve para que cuando el sprite pase por delante de algo, no se mezcle su imagen con la del fondo ni se borre un rectángulo del fondo alrededor del sprite, como suele ocurrir en los métodos tradicionales de dibujo de sprites. Es el método que se suele usar en los juegos tridimensionales, como «Knight Lore», y en algunos otros, como «Everyone's Wally». Tiene el inconveniente de ocupar más memoria (cada gráfico ocupa el doble, pues necesita de su máscara) y de ser más lento el proceso de dibujo, pero los resultados obtenidos son mucho más espectaculares. Para los que leyeron los artículos sobre el sistema Filmation, publicados en los números 96,97,99 y 100 de MICROHOBBY, en los que se utilizaban también máscaras, advertimos que en esta rutina vamos a utilizar un método ligeramente distinto. Para evitar el paso de inversión de la máscara descrito en dichos artículos, nosotros almacenaremos la máscara ya invertida, con lo que ahorramos tiempo a la hora de dibujar el gráfico. Por tanto, si teneis hechos de antemano gráficos pensados para la rutina presentada en dichos artículos y los queréis usar con ésta, deberéis invertir todos los bytes de la máscara. La forma de hacerlo es bien sencilla. Si por ejemplo, tenéis una máscara en la dirección 40000 que ocupa 32 bytes, bastará con que hagáis:

```
FOR X=40000 TO 40031
:POKE X,255-PEEK X:
NEXT X
```

Si vais a crear gráficos nuevos, específicamente para esta rutina, la forma de crear la máscara, una vez realizado el gráfico, podría ser así:

Observamos la figura 1. En primer lugar, alrededor del gráfico terminado (parte A), dibujamos una línea que marque su contornos, obteniendo la parte B. A continuación, rellenamos desde aquí hacia afuera todo el rectángulo que contiene el gráfico, obteniendo la parte C. Por último, borramos el gráfico original (naturalmente, antes lo habremos grabado), y nos queda la parte D, que es ya la máscara. Si el gráfico tuviera agujeros internos (por ejemplo, si dibujamos una rosquilla), deberemos hacer el mismo proceso con los agujeros. Lo que representa la máscara son las zonas del gráfico a través de las que se puede ver el fondo.

TABLA DE SPRITES

Para conseguir que nuestro sprite se mueva como nosotros queremos, habremos de comunicarle de algún modo a la rutina de control todos los datos necesarios acerca de él. Con este fin, vamos a crear una tabla de sprites, en la que iremos poniendo la posición, dimensión, y demás datos de cada uno de ellos. La rutina está pensada para manejar un máximo de 17 sprites, que numeraremos del 0 al 16 (este número servirá asimismo para indicar la prioridad del sprite). Como veremos enseguida, para especificar todos los datos de un sprite necesitaremos 17 bytes, o lo que es lo mismo, un total de 17×17=289 bytes, que los colocaremos en la dirección 53000. De esta forma, los datos del primer sprite estarán a partir de la dirección 53000, los del segundo en la 53017, etc.

Vamos a ver ahora qué es lo que deberemos meter en cada uno de esos grupos de 17 bytes. Tenemos un resumen en la figura 2. Los dos primeros servirán para indicar la dirección de memoria en la que se encuentra el gráfico. Siempre, a continuación del gráfico propiamente dicho, se debe encontrar su máscara. Si el sprite representa un objeto o un ser animado, deberá constar de varios gráficos parecidos, pero distintos para lograr el efecto de animación. En este caso, todos estos gráficos deben estar uno a continuación del otro, y cada uno con su máscara detrás.

El tercer y cuarto byte indican las dimensiones del sprite. El tercero indicará el ancho, dado en caracteres, y el cuarto el alto, dado en píxels. Todos los gráficos de

FIGURA 1

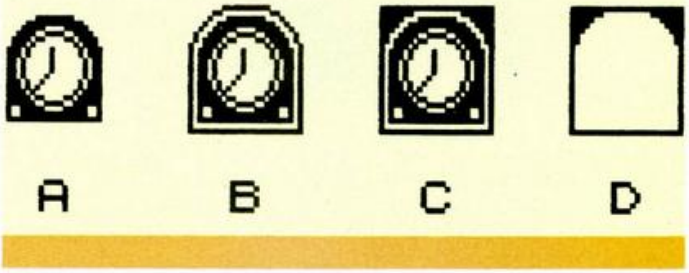


Fig. 2

TABLA DE DATOS DE LOS SPRITES

Dirección relativa	Contenido
DIR+0	Dirección del primer gráfico.
DIR+2	Ancho en caracteres.
DIR+3	Alto en scans (pixels).
DIR+4	Coordenada X.
DIR+6	Coordenada Y.
DIR+8	Número de fases de animación.
DIR+9	Color. Bit 3:Animación. Bit 4:Movimiento.
DIR+10	Incremento X. DIR. Tabla de trayectoria.
DIR+11	Incremento Y.
DIR+12	Contador de animación.
DIR+13	Contador de trayectoria.
DIR+15	Memoria ocupada por cada gráfico.

las distintas fases de un único sprite y sus respectivas máscaras deberán tener las mismas dimensiones.

Los bytes quinto y sexto especifican la coordenada X del sprite, mientras que los séptimo y octavo especifican la Y. Ambas serán números entre —32768 y +32767. Esto nos permite crear un sprite inicialmente en unas coordenadas que no existan en la pantalla real del ordenador, y hacer que aparezca posteriormente. Si la coordenada X está entre 32512 y 32767 (o lo que es lo mismo, si el byte sexto es 127), se considerará al sprite como desactivado y ni se le moverá ni se le dibujará. A diferencia del Basic, la coordeanda Y comienza por 0 en la parte superior y va aumentando hacia abajo.

El noveno byte nos dice cuántas fases de animación tiene el sprite. Si se trata de un sprite inanimado, pondremos una fase.

El décimo indica varias cosas. En primer lugar, indica el color del sprite. Los tres primeros bits indican el color de la tinta, y el séptimo bit (el bit 6) indica el nivel de brillo. Los sprites no tienen color de papel propio; adoptan el del fondo por el que pasan. Por otra parte, el cuarto bit (el bit 3) indica, en el caso de sprites animados, de qué tipo de animación se trata. Para sprites inanimados, su valor es indiferente. Si vale 0 la animación será cíclica, mientras que si vale 1, será una animación de adelante-atrás. La primera es la que usaríamos, por ejemplo, para un helicóptero cuyas hélices giran. La segunda la usaríamos, por ejemplo, para un pez que mueve la cola. Si tenemos cinco fases de animación, que podemos numerar del 1 al 5, y especificamos animación cíclica, las fases se irán repitiendo de esta forma:

1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5...

Si, por el contrario, especificamos animación de adelante-atrás, obtendremos la secuencia:

1 2 3 4 5 4 3 2 1 2 3 4 5 4 3 2 1 2...

Por último, en este décimo byte, está también, en el bit 4 el indicador de línea recta (con un 0) y trayectoria compleja (con un 1). La opción de línea recta se usará, como su propio nombre indica, para sprites que se muevan en línea recta, sea horizontal, vertical o diagonal. Sin embargo, habrá casos en que preferiremos que nuestro sprite siga una trayectoria preestablecida distinta de la línea recta, por ejemplo, un satélite que gira en círculo alrededor de un planeta. Para esto sirve la opción de trayectoria. La forma de establecer la trayectoria la vamos a ver a continuación.

El significado de los bytes undécimo y decimosegundo no es el mismo si el sprite se mueve en línea recta o siguiendo una trayectoria especial.

Fig. 3

Gráficos usados en la demostración

Dirección	Gráfico	Dimensiones (en caracteres)	Número de fases
47300	COHETE	2×2	1
47364	RELOJ	3×3	8
48516	FLECHA →	2×2	1
48580	FLECHA ↗	2×2	1
48644	FLECHA ↑	2×2	1
48708	FLECHA ↖	2×2	1
48772	FLECHA ←	2×2	1
48836	FLECHA ↙	2×2	1
48900	FLECHA ↓	2×2	1
48964	FLECHA ↘	2×2	1

En el caso de un movimiento en línea recta, estos bytes indican los incrementos de X e Y respectivamente. Dichos incrementos son números entre —128 y +127, que se suman cada vez a las coordenadas del sprite para producir el movimiento. Cuanto mayor sea su valor absoluto, mayor será la velocidad con que se mueva el sprite, pero menor su suavidad. Los incrementos más normales están entre —4 y +4. En la coordenada X, un incremento positivo producirá un movimiento hacia la derecha, y negativo, hacia la izquierda. En la Y, un incremento positivo producirá un movimiento hacia abajo, y negativo hacia arriba.

En el caso de un movimiento de trayectoria prefijada, estos dos bytes indican la dirección donde se encuentran los datos acerca de la misma. En esta dirección pondremos dichos datos de la siguiente forma: para delimitar la trayectoria, se colocan grupos de dos bytes que indican los incrementos X e Y a efectuar en cada momento. Pero además, puede que queramos que el sprite cambie su forma durante el movimiento. Por ejemplo, si queremos dibujar una nave girando, no bastará con dar los incrementos que delimiten la trayectoria de giro, sino que, además, deberemos ir dibujando un gráfico un poco girado respecto del anterior para que parezca que la nave está realmente girando. Para ello, entre los grupos de dos bytes que delimitan el movimiento, colocaremos un 126, y a continuación, la dirección de memoria donde se encuentra el nuevo gráfico. Para terminar la trayectoria, colocaremos un 127 y ésta se repetirá desde el principio.

El byte decimotercero es utilizado como contador pa-

ra la animación, y deberemos inicializarlo a 0.

Los bytes decimocuarto y decimoquinto se usan como contador para la trayectoria. Si estamos utilizando un movimiento en trayectoria preestablecida, deberemos inicializarlos con los mismos valores que los bytes undécimo y decimosegundo, es decir, con la dirección de los datos de la trayectoria. Si el movimiento es rectilíneo, estos bytes no se usan.

Por último, los bytes decimosexto y decimoséptimo indican la cantidad de memoria que ocupa cada gráfico del sprite, ya sea gráfico propiamente dicho o máscara, y se calcula multiplicando el ancho en caracteres por el alto de píxels. Este valor es para el uso interno de la rutina, y no habría sido necesario incluirlo en la tabla de sprites, pues se puede calcular a partir de los contenidos de los bytes tercero y cuarto, pero se ha incluido por razones de velocidad.

EL PROGRAMA

Antes de profundizar más en el funcionamiento de la rutina, sería preferible teclear ahora el programa para ver los resultados y comprender así mejor cómo funciona. En primer lugar, habremos de teclear el listado 1 y grabarlo en cinta con autoejecución en la línea 9999. A continuación, y con ayuda del Cargador Universal de Código Máquina, publicado innumerables veces en Microhobby y Micromanía, teclearemos el listado 2 y lo grabaremos en cinta, a continuación, del Basic con el nombre «Sprite.Code Data», indicando como dirección de comienzo 47140, y como longitud 1888. Ahora podemos teclear el listado 3 en el Cargador Universal de Código Máquina, o el listado 4 con un ensamblador, preferiblemente el Gens, y ensamblar. En ambos casos, grabaremos el resultado a continuación de lo anterior como «Sprite.Code USR», indicando como dirección la 61953, y como longitud 1495. Ahora, ya lo tenemos todo listo. Rebobinemos y carguemoslo todo. El verdadero programa controlador de sprites es el del listado 3 ó el 4. El Basic y el listado 2 sirven para efectuar una demostración de sus posibilidades, que son las que veremos al finalizar la carga. Dicha demostración se compone de siete ejemplos, desde el más simple hasta el más complejo. Estos ejemplos no están pensados solamente para que veamos cómo se mueven los sprites, sino para que, estudiando el programa Basic, podamos comprender mejor cómo manejarlos desde nuestros propios programas. En él podemos ver cuál es la secuencia a realizar para que los sprites comiencen a moverse: en primer lugar, se introducen los datos de cada uno de los sprites que queramos crear en la tabla anteriormente explicada. Es necesario advertir que si queremos, por ejemplo, crear tres sprites, estos deberán ser los números 0, 1 y 2, es decir, los tres primeros. El programa Basic utiliza una subrutina que lee los datos de líneas DATA y hace los POKEs pertinentes, pero cada uno puede hacerse su propia subrutina como quiera, teniendo en cuenta cuáles son los datos que hay que indicar, y que ya han sido explicados. Una vez creados los datos de los sprites, activaremos las interrupciones con RANDOMIZE USR 61953 e indicaremos el programa controlador de sprites, cuántos sprites estamos utilizando, haciendo POKE 23681, N, donde N es el número de sprites. A partir de ese momento, los sprites comenzarán a moverse.

Para evitar parpadeos y otras fealdades varias, todos los dibujos se hacen en una copia de la pantalla que se encuentra en otra dirección de memoria, y luego el resultado se vuelca a la pantalla del ordenador. Esta copia de la pantalla es inicializada al activarse las interrupciones, así que si queremos que nuestros sprites se muevan sobre algún fondo o dibujo, tendremos que dibujarlo en la pantalla, justo antes de hacer el RANDOMIZE USR 61953. Una consecuencia del uso de una pantalla en memoria, es que no podremos dibujar ni escribir nada en la pantalla del ordenador, porque las interrupciones se encargan de copiar constantemente la pantalla de memoria en la pantalla del ordenador, así que nada más escribir algo, se borrará automáticamente. Para poder escribir algo, deberemos hacerlo antes de activar las interrupciones, o escribiendo directamente en la pantalla de memoria, para lo cual veremos más adelante dónde y cómo está colocada.

Independientemente de la rutina de sprites, hay una subrutina que puede resultar muy útil en algunos casos. Se trata de la que comprueba el choque entre dos sprites. La forma de utilizarla es la siguiente: POKE 23729,A:POKE 23728,B:

LET C=USR 62082, donde A y B son los códigos de dos sprites, y C terminará valiendo 1 si los dos sprites están chocando o 0 si no lo están. Si lo que queremos es averiguar si un sprite está chocando con cualquier otro, sin importarnos cuál, sustituiremos B por un 255.

Comentemos un poco los ejemplos de la demostración, porque ilustran bastante bien las características de los sprites.

El primer ejemplo es el más sencillo. Un único sprite de color rojo y sin animación aparece a la izquierda de la pantalla y se mueve hacia la derecha.

El segundo ejemplo nos muestra una especie de reloj con una aguja siempre quieta y la otra girando en sentido horario. Como deberiáis haber supuesto, se trata de animación cíclica. Además, podéis comprobar cómo un sprite no necesita estar siempre moviéndose, puede estar en una posición fija, poniendo los incrementos X e Y a 0. En este modo, podemos controlar directamente la posición del sprite, pokeando en los lugares oportunos, en este caso, las direcciones 53004 Y 53006.

En el tercer ejemplo, vemos como actúa la máscara para producir un efecto muy convincente de que el sprite está por delante del fondo. Desgraciadamente, podemos comprobar también cómo en el Spectrum es imposible evitar la famosa mezcla de colores, pero ésta es reducida al mínimo posible.

El cuarto ejemplo consta ya de dos sprites para ver cómo al cruzarse uno pasa por delante del otro. Podemos comprobar también cómo el sprite toma el color de papel que haya en la pantalla, lo que contribuye a evitar un poco la mezcla de colores que acabamos de mencionar.

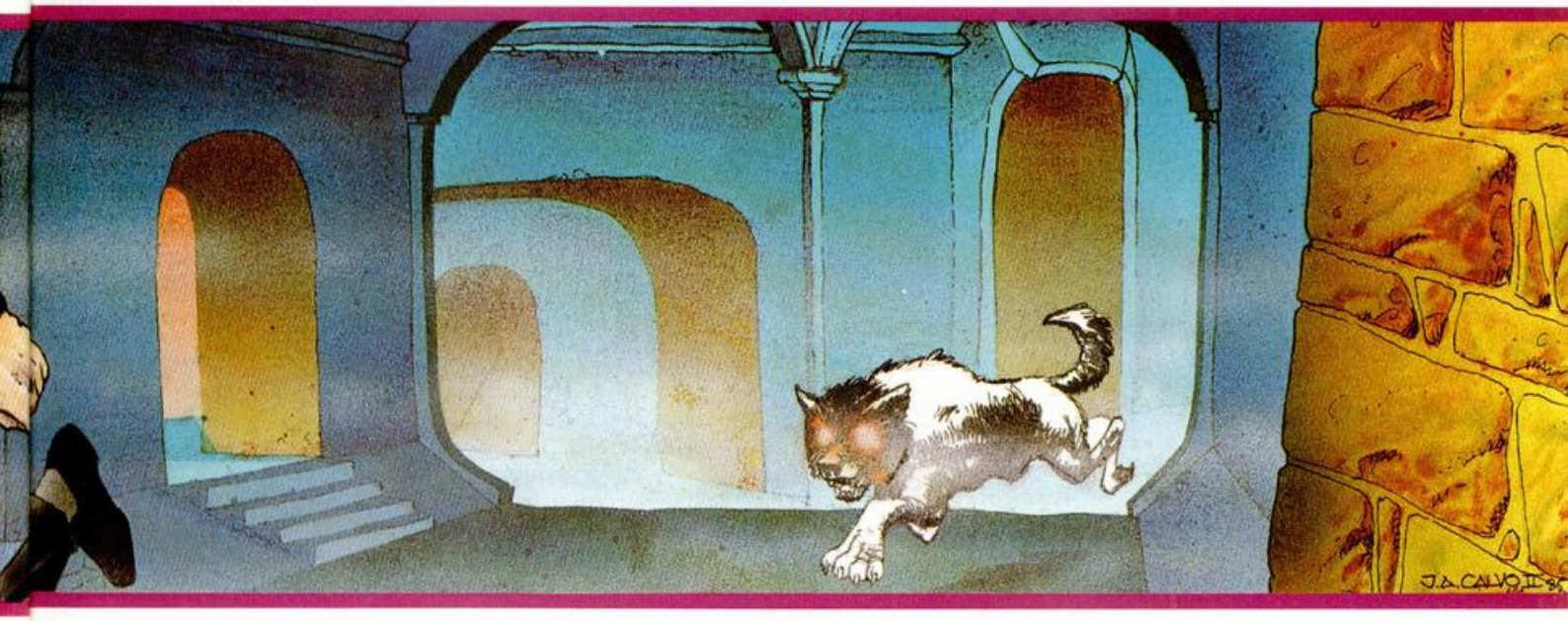
El quinto ejemplo muestra, por una parte, un ejemplo práctico del uso de trayectorias preestablecidas con una flecha que gira, y por otra parte un grupo de cuatro flechas paradas de las que dos tienen animación cíclica y dos de adelante-atrás, para que se puedan apreciar bien las diferencias entre una y otra.

El sexto ejemplo muestra lo llena que puede parecer la pantalla cuando se colocan los 17 sprites circulando en todas direcciones.

Por último, el séptimo no se limita a crear los sprites y dejar que se muevan, sino que, con la ayuda de la subrutina y de comprobación de choque, produce unos sonidos cada vez que el cohete es interceptado por una flecha. Es un ejemplo muy simplificado de lo fácil que es hacer un juego utilizando esta rutina para controlar los sprites.

Para hacer vuestras primeras pruebas, podéis utilizar también el programa Basic de demostración, con sólo cambiar los DATAs de algún ejemplo. Para ayudaros, tenéis en la figura 3 una tabla con las direcciones y demás datos de los gráficos usados para la demostración, y en la figura 4 un resumen de qué valores y en qué orden debéis poner en los DATAs. Advertencia importante: al final de los datos de todos los ejemplos, es necesario añadir un cero a los DATAs para que el programa distinga entre los datos de un ejemplo y los de otro, y no los lea todos de una vez.

La rutina de interrupciones, la pantalla de memoria, y algunas zonas de datos más, ocupan por completo de la dirección 53000 en adelante, así que nuestros programas y gráficos deben situarse por debajo de aquí. Puede parecer que ocupa demasiado, pero, de hecho, es más o menos lo que suelen ocupar las rutinas y áreas de datos destinados al mismo fin en programas comerciales. Hay que pensar que solamente la pantalla de memoria ocupa ya unos 7 K. Pero si todavía os parece mucho, vamos a ver con detenimiento qué es lo que hay a partir de esa dirección.



MAPA DE MEMORIA

Si sólo pensáis usar la rutina desde Basic y no tenéis ningún interés en el Código Máquina, no es necesario que leais este apartado ni el siguiente, pues en innecesario lo que se dice en ellos

para poder utilizar los sprites. Pero si sabéis Código Máquina, continuad leyendo y podréis sacar mucho más provecho a la rutina.

En la figura 5 tenéis un esquema del mapa de memoria. Lo primero que tenemos, entre las direcciones 53000 y 53288, es la tabla de sprites, ya explicada anteriormente, y cuyo inicio será denominado TASPRI a partir de ahora.

Lo siguiente, entre 53288 y 53543, es otra tabla, TABLDI, que no hemos explicado antes porque es de uso interno de la rutina. En esta se almacenan una serie de datos de los sprites, pero solamente de los que se van a dibujar en pantalla (como hemos visto, puede haber sprites fuera de ésta). En la figura 6 hay un resumen de los 15 bytes de que consta cada elemento. Los dos primeros bytes indican la dirección en la pantalla de memoria a la que va a ir el gráfico. Los dos siguientes indican la dirección del gráfico, y los otros dos, la de la máscara. El séptimo byte indica el número de scans, o lo que es lo mismo, la altura en píxels. El octavo byte indica el ancho en caracteres. Tanto éste como el anterior no tienen por qué corresponder con los dados en la tabla de sprites, ya que éstos se refieren a las dimensiones del gráfico que se va a dibujar en pantalla, y si éste se encuentra en un lado o una esquina, la porción de gráfico que se ve es menor que el gráfico entero. El noveno byte nos dice cuántos caracteres de ancho quedan fuera de la pantalla. Comprobaremos su utilidad al estudiar el programa. El décimo byte es el llamado byte de rotación. Puede valer 248, 250, 252 ó 254, y es el byte alto de la dirección de comienzo de una tabla. Son, por tanto, cuatro tablas. La primera va de 63488 a 63999, la segunda de 64000 a 64511, la tercera de 64512 a 65023, y la cuarta de 65024 a 65535. Las cuatro se crean en el momento de activar las interrupciones. Lo que hay en ellas es el resultado de girar cada uno de los 256 posibles números que puede contener un byte, 6 bits hacia la derecha, en la tabla cuarta, 4 en la tercera, 2 en la segunda y 0 en la primera. La utilidad es que a la hora de dibujar un gráfico, no tendremos que utilizar instrucciones de rotación que hacen más lento el proceso, puesto que ya tenemos el trabajo hecho. Por ejemplo, si queremos girar el número 47, 4 bits a la derecha (el número 47 puede formar parte de un gráfico, ya que sabemos que todos los gráficos, en el ordenador se reducen a números binarios, con un equivalente decimal), el proceso a efectuar sería cargar el registro H con 252, que es el número que corresponde a la tabla tercera, después cargar l con 47, que es el número que queremos girar, y la dirección formada contendrá el resultado deseado. Como al girar un byte, hay una parte que se sale, ésta se almacena en otra dirección, justo 256 bytes más arriba, así que basta con incrementar H para obtenerla. Si no os ha quedado demasiado claro, posiblemente lo entendais mejor cuando veais la subrutina que crea la tabla. Como muchos de vosotros ya habréis adivinado, el que sólo haya cuatro tablas quiere decir que el programa no trabaja realmente en alta resolución en este sentido horizontal, sino que el mínimo desplazamiento es de dos píxels. Esto no supone un gran problema, pues la suavidad obtenida es más que suficiente. Sin embargo, para mayor comodidad se permite que se den las coordenadas como si el mínimo desplazamiento fuera de dos píxels. La verdad es que este sistema del uso de tablas con los bytes desplazados no es de nueva creación, ha sido utilizado en varios programas comerciales, entre los que cabe destacar «Cyberun», cuyo rápido scroll habría sido imposible con métodos convencionales. Pero continúemos con el contenido de la tabla TADIBL. El undécimo byte indica los atributos del sprite. El decimosegundo y el decimotercero indican la dirección en la pantalla de memoria, donde van a ir los atributos del sprite. Por último, los bytes decimocuarto y decimoquinto indican el número de filas y el de columnas, respectivamente, que ocupa el gráfico en la zona de atributos.

Continuando con el mapa de memoria, entre las direcciones 53544 y 54566, está el espacio denominado

Fig. 4

Valores a colocar en los DATAS en el programa Basic

- Dirección del primer gráfico.
- Ancho en caracteres.
- Alto en pixels.
- Coordenada X.
- Coordenada Y.
- Número de fases de animación.
- Indicador: 0 = animación cíclica, 1 = adelante/atrás.
- Indicador: 0 = línea recta, 1 = trayectoria compleja.
- Color (tinta + 64 × brillo).
- Si línea recta:
  - Incremento X.
  - Incremento Y.
- Si trayectoria compleja:
  - Dirección de los datos de la trayectoria.

Fig. 5

Mapa de memoria

Dirección	Etiqueta	Contenido
53000	TASPRI	Tabla de datos de los sprites existentes.
53289	TABLDI	Tabla de datos de los gráficos que se van a dibujar.
53544	SPARES	Espacio reservado para guardar los trozos de pantalla.
54568(7)	ORIGSC	Pantalla de memoria.
60904	ORIGAT	Atributos de la pantalla de memoria.
61696		Tabla de interrupciones.
61953	INICIO	Subrutina de inicialización y activación.
62075	DESACT	Subrutina de desactivación.
62082	COMCHO	Subrutina de comprobación de choque.
62194	ENTINT	Subrutina principal de interrupciones.
63488		Tablas de rotaciones.

LISTADO 1

```
  1 GO TO 1000
 10 RANDOMIZE USR 62075: CLS : A
LET NUMSPR=23681: LET N=0: LET A
=53000
 20 READ D: IF D=0 THEN RETURN
 30 RANDOMIZE D: POKE A,PEEK 23
670: POKE A+1,PEEK 23671
 40 READ H,V: POKE A+2,H: POKE
A+3,V: RANDOMIZE H*V: POKE A+15,
PEEK 23670: POKE A+16,PEEK 23671
 50 READ X,Y: POKE A+5,INT (X/2
56): POKE A+4,X-256*INT (X/256):
 POKE A+7,INT (Y/256): POKE A+6,
Y-256*INT (Y/256)
 60 READ M,C: POKE A+8,M: POKE
A+12,0
 70 READ R,CO: POKE A+9,CO+C*8+
R*16: IF R=1 THEN READ D2: RANDO
MIZE D2: POKE A+10,PEEK 23670: P
OKE A+11,PEEK 23671: POKE A+13,P
EEK 23670: POKE A+14,PEEK 23671:
 GO TO 90
 80 READ IX,IY: POKE A+10,IX: P
OKE A+11,IY
 90 LET N=N+1: LET A=A+17: GO T
O 20
 100 REM EJEMPLO 1
 110 DATA 47300,2,16,0,88,1,0,0,
2,2,0,0
 120 REM EJEMPLO 2
 130 DATA 47364,3,24,120,80,8,0,
0,1,0,0,0
 140 REM EJEMPLO 3
 150 DATA 48580,2,16,-32,192,1,0
,0,2,2,-2,0
 160 REM EJEMPLO 4
 170 DATA 47300,2,16,0,88,1,0,0,
1,3,0
 180 DATA 47364,3,24,256,80,8,0,
0,0,-2,0,0
 190 REM EJEMPLO 5
 200 DATA 48516,2,16,100,100,1,0
,1,2,47140
 210 DATA 48516,2,16,0,0,8,0,0,0
,0,0
 220 DATA 48516,2,16,16,16,8,0,0
,0,0,0
 230 DATA 48516,2,16,0,16,8,1,0,
0,0,0
 240 DATA 48516,2,16,16,0,8,1,0,
0,0,0,0
 250 REM EJEMPLO 6
 260 DATA 48516,2,16,0,0,8,0,0,0
,2,1
 270 DATA 48516,2,16,0,16,8,1,0,
0,2,1
 280 DATA 47300,2,16,0,80,1,0,0,
4,3,0
 290 DATA 48516,2,16,-66,20,8,1,
0,0,1,0
 300 DATA 48516,2,16,-50,36,8,1,
0,0,1,0
 310 DATA 47300,2,16,0,0,1,0,0,0
,6,0
 320 DATA 48516,2,16,-66,36,8,0,
0,0,1,0
 330 DATA 48516,2,16,-50,20,8,0,
0,0,1,0
 340 DATA 47364,3,24,0,255,8,0,0
,0,0,-4
 350 DATA 48580,2,16,0,200,1,0,0
,2,2,-2
 360 DATA 48708,2,16,255,255,1,0
,0,3,-3,-3
 370 DATA 47364,3,24,255,72,8,0,
0,5,-2,0
 380 DATA 48516,2,16,90,100,1,0,
1,0,47140
 390 DATA 48516,2,16,0,20,1,0,1,
2,47140
 400 DATA 47364,3,24,128,88,8,1,
0,0,0,0
 410 DATA 47300,2,16,-60,255,1,0
,0,1,1,-1
 420 DATA 48516,2,16,90,124,1,0,
1,2,47140,0
 430 REM EJEMPLO 7
 440 DATA 47300,2,16,0,160,1,0,0
,3,2,0
 450 DATA 48900,2,16,0,0,1,0,0,0
,0,2
 460 DATA 48900,2,16,32,0,1,0,0,
0,0,5
 470 DATA 48900,2,16,64,-24,1,0,
0,0,0,3
 480 DATA 48900,2,16,96,16,1,0,0
,0,0,3
 490 DATA 48900,2,16,128,24,1,0,
0,0,0,3
 500 DATA 48900,2,16,160,0,1,0,0
,0,0,2
 510 DATA 48900,2,16,192,-32,1,0
,0,0,0,2
 520 DATA 48900,2,16,224,-164,1,
0,0,0,0,3,0
 1000 PRINT TAB 3;"SPRITES POR IN
TERRUPCIONES";#0;TAB 4;"PROGRAMA
 DE DEMOSTRACION";#0;" PULSA UNA
 TECLA PARA CONTINUAR"
 1010 PAUSE 0
 1020 RESTORE : GO SUB 10: LET X=
1: GO SUB 1120: PAUSE 256
 1030 GO SUB 10: LET X=2: GO SUB
 1120: PAUSE 200
 1040 GO SUB 10: FOR X=0 TO 255 S
TEP 4: PLOT 0,0: DRAW X,175: PLO
T 255,175: DRAW -X,-175: NEXT X:
 LET X=3: GO SUB 1120: PAUSE 256
 1050 GO SUB 10: FOR X=0 TO 21: F
OR Y=3 TO 6: PRINT PAPER Y;"
";: NEXT Y: NEXT X: LET X=4:
 GO SUB 1120: PAUSE 290
 1060 GO SUB 10: LET X=5: GO SUB
 1120: PAUSE 200
 1070 GO SUB 10: PRINT : FOR X=1
TO 21*32: PRINT CHR$ (65+INT (RN
D*28));: NEXT X: LET X=6: GO SUB
 1120: PAUSE 600
 1080 GO SUB 10: LET X=7: GO SUB
 1120: POKE 23729,0: FOR X=1 TO 9
0
 1090 POKE 23728,255: IF USR 6208
2 THEN BEEP .01,RND*60
 1100 NEXT X
 1110 RANDOMIZE USR 62075: PAUSE
 10: RUN
 1120 PRINT AT 0,10;"EJEMPLO No.
";X;AT 0,10; OVER 1;"
";: RANDOMIZE USR 61953: POKE N
UMSPR,N: RETURN
 9999 CLEAR 47139: LOAD ""CODE 47
140,1888: LOAD ""CODE 61953,1495
: RUN
```

SPARES. Es una zona de trabajo donde se almacenarán los trozos de pantalla que van a ser borrados al dibujar los sprites, para poder restablecerlos después. La cantidad de memoria necesaria depende de los sprites que se vayan a utilizar y sus dimensiones. El valor que se le ha dado es un valor promedio que será suficiente para casi todos los casos. Si para vosotros resulta insuficiente, podéis colocar esta zona en otra parte de la memoria, cambiando el EQU de la etiqueta SPARES en el listado ensamblador.

En la dirección 54568 se encuentra la pantalla de memoria. Como sabéis, la pantalla del Spectrum tiene 256 píxels de ancho (32 caracteres) por 192 de alto, así que ocupa $32 \times 192 = 6144$ bytes (sin contar con los atributos), así que, en principio esto es lo que debería ocupar la pantalla de memoria. Sin embargo, esto no es así. Lo que pasa es que para poder generalizar al máximo la subrutina que se encarga de dibujar los gráficos en esta pantalla, necesitamos un carácter más de ancho, en el que se dibujarán restos de los sprites que, por estar a medias en la pantalla, no deben ser dibujados enteros. De esta manera, la pantalla de memoria ocupará $33 \times 192 = 6336$ bytes. En realidad, ocupa un byte más, porque también para generalización de la subrutina del dibujo, se necesita que esta columna adicional sea un píxel más alta que el resto de la pantalla. Así que en realidad, la zona ocupada por la pantalla comienza en 54567, pero la dirección que se corresponde con el inicio de la pantalla real del ordenador, es la 54568, que es la que tiene el nombre de ORIGSC.

A continuación de la pantalla, se encuentran sus atributos, en la dirección 60904, con la etiqueta ORIGAT. Al

igual que antes, necesitamos una columna más, con lo que ocuparán 33×24=792 bytes. En este caso, no necesitamos reservar especialmente otro byte antes de la dirección 60904, pues nos sirve el último de la zona de la pantalla, que será a la vez el último byte de la pantalla y el primero de los atributos.

En la dirección 61696 se encuentra la tabla de interrupciones. Se ha dicho muchas veces en esta y en otras revistas que en el modo 2 de interrupciones el microprocesador toma el contenido del registro I y el del bus de datos, que siempre es 255, y forma una dirección, de la que se extrae la dirección definitiva de la subrutina de interrupciones. Sin embargo, hay algunos periféricos que, por no estar demasiado bien hechos, hacen que el contenido del bus de datos en el momento de las interrupciones no sea 255. Esto quiere decir que la dirección donde el microprocesador buscará la dirección de las interrupciones, puede ser cualquiera cuyo byte alto sea el contenido del registro I. Para conseguir que sea cual sea el valor del bus datos, se lea la misma dirección para la subrutina de interrupciones, no hay más remedio que elegir para la subrutina una dirección cuyos byte alto y bajo sean iguales, y llenar con el valor de estos, 257 bytes a partir de la dirección XX00, siendo XX el contenido del registro I. En nuestro caso, para que la tabla de interrupciones esté en 61696, I valdrá 61696 / 256=241, y la subrutina de interrupciones comenzará en 62194=F2F2h, así que la tabla estará llena de 242=F2h. Es fácil ver que entonces, sea cual sea el contenido del bus de datos, la dirección formada con el registro I estará entre 61696 y 61951, y que el contenido de cualquiera de estas direcciones y de las siguientes será 242, con lo que siempre se saltará a la dirección 242 * 256+242=62194.

Tras la tabla de interrupciones tenemos, en 61953, INICIO, la subrutina que inicializa las interrupciones y crea la pantalla de memoria y las tablas de rotaciones.

En 62075 está DESACT la subrutina que desactiva las interrupciones y vuelve al modo normal.

En 62082 está la subrutina COMCHO, de comprobación de choque de sprites. En realidad no cabe entera aquí, pues se montaría sobre la dirección donde deben comenzar las interrupciones, por lo que parte de ella se encuentra al final de todo el bloque de la rutina de interrupciones y sus subrutinas.

En 62194 se encuentra la subrutina principal de interrupciones, junto con todas sus subrutinas y variables (excepto NUMSPR y SPRICH, que se encuentran en variables del sistema no usadas). Detrás, como ya hemos dicho, continúa la subrutina de comprobación de choque, que aunque no es muy larga, ha sido cortada en dos para aprovechar mejor la memoria, rellenando los huecos.

Y lo último que hay en la memoria son las ya mencionadas tablas de rotaciones, que comienzan en 63488. A propósito de estas tablas, seguramente os habréis preguntado qué sentido tiene almacenar un byte girado 0 veces (que es lo que hay en la primera tabla), puesto que el resultado será el mismo. La respuesta es bien sencilla. Si no incluyéramos esa tabla, sería necesario hacer dos subrutinas de dibujo, una para cuando el gráfico está en el primer píxel de un carácter y otra para el resto de los casos. El resultado quedaría menos elegante, sería más difícil de comprender y ocuparía prácticamente la misma memoria.

FUNCIONAMIENTO

El proceso que hay que realizar para mover los sprites por la pantalla es bastante complejo y lleva bastante tiempo. Por ello, lo vamos a dividir en dos partes, de tal modo que una vez haremos una parte, y la siguiente vez haremos la otra parte, y a la siguiente volveremos a hacer la primera, y así. Hacemos el volcado en pantalla de la pantalla de memoria, que es el proceso más lento, y la segunda, haremos el resto, que se puede dividir en las siguientes subetapas:

— Borrar los sprites de sus posiciones antiguas.

— Calcular nueva posición de los sprites y el gráfico que toque de los que compongan la animación de cada uno.

— Hacer todos los cálculos necesarios para el dibujo de los gráficos y su posterior borrado, almacenando los resultados en la tabla TABLDI, a la vez que se almacenan los trozos de pantalla que van a ser ocupados por los sprites.

— Dibujar los sprites que se encuentren en la pantalla.

Ahora que sabemos todas las tareas a realizar, podemos comenzar a comentar el listado de la rutina.

El punto de entrada de ENTIT. Aquí, lo primero que hacemos es guardar todos los registros que vamos a utilizar. A continuación, estudiamos el contenido de la variable ESTADO. Si es 0, deberemos volcar la pantalla, y si es 1, hacer todo lo demás. En este segundo caso saltamos a NOVOLC. En el primero, llamamos a la subrutina que vuelca la pantalla y hacemos que ESTADO valga 1 para la próxima vez que se produzca una interrupción, para salir después por SALINT.

En el caso de encontrarnos en la segunda parte, ponemos ESTADO a 0 para la próxima vez. Después nos disponemos a borrar todos los sprites dibujados la última vez. Para ello, tomamos el contenido de NUBLBO, que excede en uno al número buscado. Antes de entrar en el bucle que borrará todos los gráficos, inicializamos IX con TABLDI, tabla que tiene los datos de los sprites que fueron dibujados y ahora queremos borrar, y HL con SPARES, donde están almacenados uno detrás de otro los trozos de pantalla necesarios para efectuar el borrado. Ahora, si el contenido de NUBLBO era 1, es que no habíamos dibujado ningún gráfico la última vez, y salimos del bucle sin haber entrado en él.

Ahora vamos, tomando de la tabla los datos necesarios. En DE cargamos la dirección en la pantalla de trabajo donde comenzará el proceso. Ahora, en vez de cargar en registros, hay unos datos que los vamos a meter en una dirección de memoria, de tal manera que luego serán recogidos directamente por una instrucción del tipo LD C,n, siendo n el dato en cuestión. Este sistema les resultará familiar a los que hayan leído los artículos sobre cómo se programa un juego, publicados en los MICROHOBBY 97-106, y escritos por el mismo autor. En BORPOI+1 y en BORPOD+1 guardamos la cantidad de bytes de ancho que hemos de restaurar. En AUMPOI+1 y en AUMPOD+1, guardamos 33 menos ese número, que será lo que hay que sumar a la dirección destino de la pantalla, tras restaurar un scan para lograr la dirección del siguiente. Por último, cargamos A con el número de scans que debemos restaurar. En BORPOI, aunque veamos un LD C,Ø estamos cargando C con el ancho del bloque a restaurar, pues es el valor que habíamos metido en BORPOI+1. Como en B teníamos Ø, en BC tenemos el número de bytes a renovar; en DE tenemos el destino, y el origen en HL, porque los trozos de pantalla que vamos a recuperar han sido anteriormente guardados en SPARES, así que tenemos los parámetros necesarios para hacer un LDIR. Ahora calculamos la dirección en panta-

lla del siguiente scan, sumándole al contenido de DE tras el 1dir, el número calculado antes y metido en AUMPOI+1 (por si no lo habéis notado, os diré que en la pantalla de trabajo, los scans están uno tras otro, a diferencia de cómo están en la pantalla del ordenador). Tras esto, cerramos el bucle para terminar con todos los scans. Ahora, nos queda restaurar los atributos. Para ello, cargamos en DE la dirección destino de atributos, y en A el número de filas que ocupa. Por lo demás, la restauración de los atributos es idéntica a la que acabamos de hacer. Tras restaurar por completo un trozo de pantalla, cerramos el bucle que los restaurará todos. Ya hemos terminado la primera de las subfases antes citadas.

Ahora continúamos por INSABO. Aquí hacemos un bucle en el que iremos moviendo todos los sprites y calculando los datos para la tabla TABLDI en los que estén en la pantalla. Dentro de este bucle, IY será el puntero para el elemento correspondiente al sprite dentro de la tabla de sprites TASPRI, IX el de TABLDI, y DE señalará la primera dirección libre de la zona SPARES, pues en este bucle también será donde guardaremos los trozos de pantalla que hagan falta. Dentro del bucle, lo que encontramos son llamadas a dos subrutinas. MOVERR se encargará de calcular las nuevas coordenadas del sprite, teniendo en cuenta si se mueve en línea recta o según trayectoria prefijada, y de calcular la fase de animación en que se encuentra, si la tiene. CREADA crea el elemento en la tabla TABLDI y guarda los trozos de pantalla.

Una vez guardados todos los trozos de pantalla, ya podemos dibujar los sprites en sus nuevas posiciones, llamando a DIBUJA, que se apoyará en los datos de TABLDI. Ahora, antes de volver, hacemos un rst 56 para leer el teclado, y después entramos en SALINT, donde se recuperan los registros y se vuelve. Nótese que tal y como está puesto, y teniendo en cuenta que la fase de volcado de pantalla abarca el tiempo de dos interrupciones, la lectura del teclado se hará tres veces menos de lo normal. Esto hace que la respuesta del mismo al teclear sea bastante pobre, pero da un poco más de velocidad al no tener que ejecutarse tantas veces la subrutina de lectura de teclado. Si pensamos usar los sprites desde Código Máquina, podría ser útil quitar las líneas 96, 97 y 98 para ahorrar aún más tiempo.

Y esto es todo el programa principal. Ahora quedan las subrutinas, que son cuatro: VUELCA, MOVERR, CREADA y DIBUJA.

VUELCA es la que se encarga de copiar la pantalla de trabajo en la pantalla del ordenador. Se trata del proceso que más tiempo consume, ya que hay que mover casi 7 K. La rutina vuelca todos los scans de arriba a abajo, y por cada 8, vuelca una fila de atributos. Puede pareceros que sería más sencillo volcar primero toda la pantalla sin atributos, y luego los atributos, pero el resultado sería que el movimiento quedaría mucho menos suave. Con este procedimiento habrá pequeñas zonas de la pantalla donde sprites parecerán doblarse; pero en la inmensa mayoría de los casos, la suavidad de movimientos será perfecta.

Veamos cómo funciona la subrutina. En los registros alternativos guardamos en HL el origen de pantalla de trabajo, y en DE el de la pantalla del ordenador, además de poner C a Ø. En los registros normales ponemos en HL el origen de los atributos de memoria, y en DE su correspondiente en la pantalla del ordenador. Asimismo, cargamos C con Ø y B con 25 (estas dos últimas operaciones de una sola vez. B será el contador del bucle que se repetirá para cada fila, dentro del cual deberemos volcar ocho scans y una fila de atributos. El bucle se repetirá 22 veces, a pesar de que inicialicemos B con 25. La razón es que, como veremos enseguida, a cada paso por el bucle, el registro BC será decrementado 32 veces, así que al final de las 22 veces que se repetirá el bucle, BC habrá sido decrementado en $22 \times 32 = 704$, con lo que B habrá sido decrementado en 3. Por tanto, deberemos empezar con B valiendo 3 más de las veces que se repita el bucle. Dentro del bucle de las 22 filas, volvemos a los registros alternativos para volcar los scans. Cargamos B con nueve para entrar en un bucle que se repetirá ocho veces, adivinad porqué. Dentro de este segundo bucle, trasladamos los 32 bytes que componen un scan de la pantalla desde la idem de memoria a la real. Posiblemente os sorprenda que para esto utilicemos 32 instrucciones LDI. Pero resulta que esto es mucho más rápido que cargar BC con 32 y hacer un LDIR, y además, así podemos utilizar el registro B como contador. Estos DLIs y los que veremos a continuación son la causa de que en un bucle tengamos que cargar B con 25 y en el otro 9 en vez de 22 y 8 respectivamente. Tras esto, calculamos en DE la dirección del siguiente scan. Dentro de este bucle siempre vamos a pasar de un scan a otro de la misma fila, y, como muchos ya sabréis, el algoritmo para pasar de un scan a otro de la misma fila es simplemente incrementar el byte alto de la dirección. Pero antes debemos restarle 32, porque al hacer los LDIs es como si le hubiéramos sumado 32. Como no hay registros dobles libres, nos valemos de A para hacer la resta. Primero le restamos 32 a E. Si no se nos produce acarreo, la resta ya está bien hecha y procedemos a

Fig. 6

TABLA DE DATOS DE LOS GRÁFICOS QUE SE VAN A DIBUJAR

Dirección relativa	Contenido
DIR+Ø	Dirección de destino en pantalla de memoria.
DIR+2	Dirección del gráfico.
DIR+4	Dirección de la máscara.
DIR+6	Número de scans.
DIR+7	Bytes de ancho.
DIR+8	Bytes que no entran en pantalla.
DIR+9	Byte de rotación.
DIR+1Ø	Byte de atributos.
DIR+11	Dirección de destino en atributos de memoria.
DIR+13	Número de filas de atributos que ocupan el gráfico.
DIR+14	Número de columnas de atributos.

incrementar D. Pero si hay acarreo, deberemos restarle uno a D, pero como después tendríamos que incrementarlo de nuevo, no hacemos ninguna de las dos cosas. Antes de cerrar el bucle, HL necesita ser incrementado para saltarnos la columna de más que ya dijimos que había en la pantalla de trabajo. Tras salir del bucle, en el que habremos volcado los ocho scans, hacemos los ajustes necesarios para pasar al primer scan de la siguiente fila, teniendo en cuenta que es posible que estemos pasando de un tercio a otro. No creo que estos ajustes merezcan más explicación, pues ya se han gastado muchos litros de tinta hablando de cómo se calcula el scan siguiente a uno dado en la pantalla del Spectrum. Ahora volvemos a los otros registros, y trasladamos una fila de atributos. Tras incrementar HL para saltarnos la columna sobrante, cerramos el bucle.

Llegamos ahora a MOVERR, la subrutina que calcula las nuevas coordenadas de cada uno de los sprites. A esta subrutina se llega con IY apuntando a los datos del sprite en tratamiento dentro de la tabla de sprites TASPRI. IX, por su parte, apuntará al lugar donde debemos crear el elemento correspondiente de la tabla TABLDI. Lo primero que hacemos al entrar es comprobar que el sprite esté activado, para lo cual, como ya hemos dicho, comprobamos que no sea 127 el sexto byte de la tabla (señalado por IY+5). Si es 127, regresamos inmediatamente. A continuación, guardamos en D el décimo byte de la tabla, que era el que indicaba el color, el tipo de

LISTADO 2

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	7E84BD04000400040004	463
2	00040004000400040004	20
3	007EC4BD02FE02FE02FE	1279
4	02FE02FE02FE02FE02FE	1280
5	7E04BE00FC00FC00FC00	1076
6	FC00FC00FC00FC00FC7E	1386
7	44BEFEFEFEFEFEFEFEFE	2290
8	FEFEFEFEFEFEFEFE7E84	2290
9	BEFC00FC00FC00FC00FC	1450
10	00FC00FC00FC007EC4BE	1268
11	FE02FE02FE02FE02FE02	1280
12	FE02FE02FE027E04BF00	1089
13	04000400040004000400	20
14	04000400047E44BF0202	401
15	02020202020202020202	20
16	020202027F0000000000	135
17	00000000000000008000	128
18	5C00BFF05FFEBFF05C00	1395
19	80000000000000000000	128
20	0000FFFFFFFFFFFF7FFF	1912
21	23FF000F000100000001	307
22	000F23FF7FFFFFFFFFFF	1707
23	FFFFFFFF000000000000	1020
24	00FF0003FFC007C3E00F	1146
25	3CF01EC3781D00B83A10	932
26	5C3A105C34102C34102C	482
27	34102C34002C3A005C3A	416
28	005C3D00BC3EC37C3F3C	845
29	FC27C3E427FFE43FFFFC	1806
30	000000000000FFFFFFFF	1020
31	00FFFC003FF8001FF000	1089
32	0FE00007C00003C00003	636
33	80000180000180000180	515
34	00018000018000018000	387
35	01800001800001800001	388
36	80000180000180000180	515
37	0001800001FFFFFF0000	895
38	0000000000FF0003FFC0	705
39	07C3E00F3CF01EC3781D	1115
40	00B83A105C3A125C3414	590
41	2C34182C34102C34002C	372
42	3A005C3A005C3D00BC3E	611
43	C37C3F3CFC27C3E427FF	1450
44	E43FFFFC000000000000	798
45	FFFFFFFF00FFFC003FF8	1838
46	001FF0000FE00007C000	709
47	03C00003800001800001	456
48	80000180000180000180	515
49	00018000018000018000	387
50	01800001800001800001	388
51	800001800001800001FF	642
52	FFFF00000000000000FF	765
53	0003FFC007C3E00F3CF0	1191
54	1EC3781D00B83A105C3A	782
55	105C34102C34102C341F	415
56	2C34002C3A005C3A005C	440
57	3D00BC3EC37C3F3CFC27	1044
58	C3E427FFE43FFFFC0000	1515
59	00000000FFFFFFFF00FF	1275
60	FC003FF8001FF0000FE0	1073
61	0007C00003C000038000	525
62	01800001800001800001	388
63	80000180000180000180	515
64	00018000018000018000	387
65	01800001800001800001	388
66	800001FFFFFF00000000	894
67	000000FF0003FFC007C3	907
68	E00F3CF01EC3781D00B8	1097
69	3A105C3A105C34102C34	496
70	102C34102C34082C3A04	338
71	5C3A025C3D00BC3EC37C	874
72	3F3CFC27C3E427FFE43F	1422
73	FFFC000000000000FFFF	1017
74	FFFF00FFFC003FF8001F	1359
75	F0000FE00007C00003C0	873
76	00038000018000018000	389
77	01800001800001800001	388
78	80000180000180000180	515
79	00018000018000018000	387
80	01800001800001FFFFFF	1024
81	00000000000000FF0003	258
82	FFC007C3E00F3CF01EC3	1413
83	781D00B83A105C3A105C	665
84	34102C34102C34102C34	388
85	102C3A105C3A105C3D10	469
86	BC3EC37C3F3CFC27C3E4	1406
87	27FFE43FFFFC00000000	1092
88	0000FFFFFFFF00FFFC00	1527
89	3FF8001FF0000FE00007	828
90	C00003C0000380000180	647
91	00018000018000018000	387
92	01800001800001800001	388
93	80000180000180000180	515
94	00018000018000018000	387
95	01FFFFFF000000000000	766
96	00FF0003FFC007C3E00F	1146
97	3CF01EC3781D00B83A10	932
98	5C3A105C34102C34102C	482
99	34102C34202C3A405C3A	512
100	805C3D00BC3EC37C3F3C	973
101	FC27C3E427FFE43FFFFC	1806
102	000000000000FFFFFFFF	1020
103	00FFFC003FF8001FF000	1089
104	0FE00007C00003C00003	636
105	80000180000180000180	515
106	00018000018000018000	387
107	01800001800001800001	388
108	80000180000180000180	515
109	0001800001FFFFFF0000	895
110	0000000000FF0003FFC0	705
111	07C3E00F3CF01EC3781D	1115
112	00B83A105C3A105C3410	584
113	2C34102C35F02C34002C	589
114	3A005C3A005C3D00BC3E	611
115	C37C3F3CFC27C3E427FF	1450
116	E43FFFFC000000000000	798
117	FFFFFFFF00FFFC003FF8	1838
118	001FF0000FE00007C000	709
119	03C00003800001800001	456
120	80000180000180000180	515
121	00018000018000018000	387
122	01800001800001800001	388
123	800001800001800001FF	642
124	FFFF00000000000000FF	765
125	0003FFC007C3E00F3CF0	1191
126	1EC3781D00B83A105C3A	782
127	905C34502C34302C3410	624
128	2C34002C3A005C3A005C	440
129	3D00BC3EC37C3F3CFC27	1044
130	C3E427FFE43FFFFC0000	1515
131	00000000FFFFFFFF00FF	1275
132	FC003FF8001FF0000FE0	1073
133	0007C00003C000038000	525
134	01800001800001800001	388
135	80000180000180000180	515
136	00018000018000018000	387
137	01800001800001800001	388
138	800001FFFFFF00000000	894
139	00000000000000002810	56
140	14181FFC141828100000	427
141	0000000000000000FFFF	510
142	FFFFFFFFFFFFFFFF83C7	2370
143	81C38001C000800181C3	1098
144	83C7FFFFFFFFFFFFFFFF	2370
145	000000000000000000F0	240
146	00700070009001000A00	379
147	34000A00040004000000	70
148	0000FFFFFFFFFFFFFE07	1791
149	FE07FF07FE07FC07E027	1306
150	807F80FF80FFE0FFF1FF	1996
151	F1FFFFFF000000000080	1134
152	01C003E0008000800080	804
153	0080008001C002A001C0	804
154	022000000000FF7FFE3F	733
155	FC1FF80FF80FF80FFE3F	1389
156	FE3FFE3FFC1FF80FF80F	1443
157	F80FF80FF88FFFFF0000	1427
158	0000000000000F000E00	29
159	0E00090000800050002C	275
160	00500020002000000000	144
161	FFFFFFFFFFFFE07FE07F	2232
162	E0FFE07FE03FE407FE01	1607
163	FF01FF01FF07FF8FFF8F	1570
164	FFFF0000000000000000	510
165	00000000081418283FF8	403
166	18280814000000000000	92
167	00000000FFFFFFFFFFFF	1530
168	FFFFFFFFE3C1C3818001	1893
169	00038001C381E3C1FFFF	1386
170	FFFFFFFFFFFF00000000	1530
171	002000200050002C0050	268
172	008009000E000E000F00	180
173	0000000000000000FFFF	510
174	FF8FFF8FFF07FF01FF01	1570
175	FE01E407E03FE07FE0FF	1607
176	E07FE07FFFFFFFFFFFFF	2232
177	00000000044003800540	268
178	03800100010001000100	135
179	010007C0038001000000	332
180	0000FFFFF11FF01FF01F	1324
181	F01FF01FF83FFC7FFC7F	1611
182	FC7FF01FF01FF01FF83F	1503
183	FC7FFEFF000000000400	892
184	04000A0034000A000100	77
185	00900070007000F00000	608
186	000000000000FFFFF1FF	1006
187	F1FFE0FF80FF80FF807F	1996
188	E027FC07FE07FF07FE07	1306
189	FE07FFFFFFFFFFFF0000	1791

DUMP: 40.000
N.° BYTES: 1.888

animación y el tipo de movimiento. Aislamos el color y lo guardamos en su lugar correspondiente en la tabla TABLDI. Ahora, si el movimiento es en línea recta, saltamos a RECLIN. Si es en trayectoria prestablecida, cargamos en HL la dirección de los datos de la trayectoria. Leemos el valor contenido en esa dirección. Si es 127, la trayectoria ha finalizado y cargamos en HL la dirección inicial para volverla a repetir. Tanto si hacemos esto como si no, continúamos por NOFITA. Ahora comprobamos si el valor leído es un 126. En este caso, los dos siguientes bytes indicarán la nueva dirección inicial de los gráficos correspondientes al sprite, y los pasamos a su lugar en la tabla TASPRI, para retroceder a continuación a RECUPE y leer un nuevo dato de la tabla de datos de la trayectoria. Cuando nos encontramos con un dato que no es 127 ni 126, llegamos a TRANOR. Este dato será el incremento X, y lo pasamos a E, cargando A el siguiente valor que será el incremento Y, tras actualizar el contador de trayectoria, saltamos a COCORE, donde nos reuniremos con la bifurcación hecha en el caso de un movimiento en línea recta. En este casò saltábamos a RECLIN. Aquí, cargamos en E el incremento X y en A el Y, para entrar en COCORE con los mismo datos que si hubiéramos venido desde el caso de trayectoria prefijada. En COCORE, pasamos el incremento Y a BC. Hay que tener en cuenta que los incrementos son números con signo, y al pasarlos a un registro doble, el registro bajo deberá ser igual que el byte de incremento, pero el alto, deberá ser Ø para un incremento positivo y 255 para un incremento negativo. Esto lo conseguimos con el CP 128 y el CCF, que pone el banderín de acarreo alzado para un número negativo, y el SBC A,A, que dejará en A un Ø si el acarreo estaba bajo, y un —1 (un 255) si estaba alto. Este incremento, una vez convertido en un número de 16 bits, se lo sumamos a la coordenada Y, y guardamos la nueva coordeanda. A continuación, hacemos lo propio con la X. Ya hemos actualizado las coordenadas. Ahora vamos a pasar a calcular qué gráfico hay que dibujar, de los varios que puede tener un sprite, para lo cual tendremos que tener en cuenta la fase de animación. Por eso cargamos en E el número total de fases de animación y en A la fase en la que estaba la última vez. Ahora saltamos a ADETRA si la animación es del tipo adelante-atrás. Si es cíclica, simplemente incrementamos la fase, y si hemos llegado a la última, la ponemos a Ø. Después saltamos a TRAREN. Nótese que en la animación cíclica, coinciden la fase actual con el gráfico que hay que dibujar. Esto quiere decir que si la fase es Ø habrá que dibujar el primer gráfico, si es 1, el segundo, etc. En ADETRA tratamos la animación de adelante-atrás. En este tipo de animación, si por ejemplo, tenemos cinco gráficos distintos para la animación, primero habrá cinco fases que coincidirán con las de la cíclica. Pero después, habrá tres más en las que se dibujarán los tres gráficos del centro en orden inverso: primero el cuarto, luego el tercero, y después el segundo. En general, si hay N gráficos distintos, la cantidad de fases por las que pasaremos será de 2*N-2. Por eso ADETRA, tras incrementar el contador de fase, le restamos ese número. Si el resultado es Ø, el ciclo habrá terminado y comenzaremos de nuevo por la fase Ø. Pero antes hemos guardado el resultado de la resta. Ahora tenemos que calcular qué es el que hay que dibujar. Si la fase actual es menor que la cantidad de gráficos distintos que hay, nos encontramos en la parte que es igual que en la animación cíclica, por lo que la fase es igual al número del gráfico. En caso contrario, bastará que calculemos 2*N-2-fase actual, pero eso es lo que habíamos calculado antes, salvo que con signo contrario así que en PARETR lo recuperamos (había sido guardado en PARETR+1), lo cambiamos de signo y continuamos por TRAREN como en los otros casos. En TRAREN, cargamos DE con la cantidad de memoria que ocupa cada gráfico, y la multiplicamos por dos caras para calcular la que ocupa cada gráfico con su mascara. Este es el valor que le tendremos que sumar a la dirección del primer gráfico del sprite tantas veces como indique el contenido de A. Tras hacer esto, guardamos la nueva dirección del gráfico en el lugar que le corresponde en la tabla TABLDI. Y esto es todo lo que hace MOVERR.

Llegamos ahora a CREADA, posiblemente, la subrutina más complicada. Básicamente, lo que se hace en ella es averiguar si hay que dibujar todo el gráfico, o éste se encuentra parcialmente en la pantalla, y calcular todos los datos para que luego DIBUJA se encargue ya de dibujar los gráficos. Lo primero que hacemos es calcular qué tabla de rotaciones de las cuatro existentes es la que vamos a utilizar. En realidad, lo que calculamos es el byte alto de su dirección de inicio (el bajo es Ø). Tras guardar esto en su lugar, comprobamos si la coordenada X es positiva y menor de 256. En este caso saltamos a XPOSIT. En caso contrario, si no es mayor de —256, retornamos inmediatamente, pues el sprite se encuentra fuera de la pantalla. Cuando es negativa mayor que —256, comprobamos si es mayor o igual que —6, en cuyo caso, el trozo del gráfico que no se ve en pantalla será menor de un carácter. Esto quiere decir que habrá que dibujar el gráfico entero, pero empezando en la columna sobrante de la pantalla de memoria, para que quede aquí el trozo que no se verá en pantalla. Por eso cargamos en BC ORIGSC—1 y en HL ORIGAT—1. Es en estos registros donde vamos a construir las direcciones destino del gráfico en la pantalla de trabajo y en los atributos de la misma. Como hemos dicho que dibujaremos el gráfico entero, hace-

mos que el ancho del gráfico en la pantalla sea igual al ancho del gráfico en sí, y que el número de bytes de ancho que no entran en la pantalla es Ø. Tras esto saltamos a PARTEY para hacer cálculos similares con la coordenada Y. Continuamos en NEGARE, a donde llegamos cuando la coordenada X es mayor que —256 pero menor que —6. Como las dimensiones de los gráficos en la magnitud X viene dada en caracteres, vamos a pasar esta coordenada X de alta a baja resolución, para lo cual la dividimos por 8, teniendo en cuenta que se trata de un número negativo, y por lo tanto, los bits que entren

por la izquierda deben ser unos y no ceros. A esta coordenada en baja resolución, le sumamos el ancho del gráfico. Si el resultado es cero o ni siquiera llega, es porque el sprite está completamente fuera de la pantalla, y retornamos enseguida. Si el resultado excede de cero, coincidirá con la cantidad de caracteres de ancho que del gráfico cabrán en la pantalla, y lo guardamos en su lugar en TABLDI. Ahora si que hay un trozo del gráfico que no se dibuja por estar fuera de la pantalla. El ancho de este trozo será igual a la coordenada en baja resolución del sprite, sólo que cambia de signo. Pero para esos bytes que no se van a dibujar sean tomados de la derecha, como debería ser, y no de la izquierda, este número no sólo lo guardaremos en IX+8, sino que se lo sumaremos a la dirección de comienzo del gráfico. Por último, cargamos en BC y HL, ORIGSC—1 y ORIGAT—1 respectivamente, para que, como antes, el trozo del primer byte a dibujar que no debe salir en pantalla, quede en la columna extra. Pero si el gráfico empieza justo en la posición de un carácter, no habrá ningún byte que quede a medias entre dos direcciones, o lo que es lo mismo, el primer byte a dibujar del gráfico quedará completamente dentro de la pantalla, por lo que hacemos que BC y HL incrementen en uno sus valores antes de saltar a PARTEY. Seguimos ahora por XPOSIT. Aquí la coordenada X estará entre Ø y 255, y pueden ocurrir dos casos: que el sprite quede totalmente dentro o que se salga parte por la derecha. Vamos a comprobarlo. Si la X es Ø, consideramos desde el principio que el sprite está totalmente dentro de la pantalla. En caso contrario, calculamos la columna en baja resolución donde terminaría, el dibujo. Si no llega a 33, el gráfico cabe entero. En caso contrario, al valor obtenido le restamos 32 y ya tenemos cuantos bytes de ancho no tienen que ser dibujados. Lo restamos del ancho del sprite y obtenemos cuántos han de serlo. En RECOIN calculamos la dirección destino en la pantalla de trabajo y saltamos a PARTEY. En INTEGE, lo único que hacemos es indicar que el ancho del gráfico que cabe en pantalla es igual al ancho total de éste y que el ancho de la parte que no cabe es Ø, y después retrocedemos a RECOIN para calcular la dirección de la pantalla de trabajo. Y llegamos a PARTEY. Aquí se hace lo mismo que acabamos de hacer con la X, así que no la vamos a comentar tan en detalle, sino sólo a ver las diferencias. Aquí, cuando un sprite no está completamente en la pantalla, no necesitamos calcular nada más que cuantos scans quedan dentro, y no cuántos fuera, aunque cuando se sale por arriba, igual que cuando con la X se salía por la izquierda, habrá que modificar la dirección de comienzo del gráfico, sumándole el ancho del gráfico tantas veces como scans quedan fuera de la pantalla. Lo único que se hace y que no se hacía con la X es calcular cuántas filas de atributos ocupa el gráfico. En el caso de un gráfico que se sale por arriba o por abajo, cogemos el número de scans que caben en pantalla, lo dividimos por 8, y si no resultado exacto, al cociente le sumamos 1 y nos olvidamos del resto, y ese cociente será lo que buscábamos. En el caso de un sprite que cabe completamente en la pantalla, se calcula la fila de la pantalla dentro de la que está el primer scan del gráfico, y la fila dentro de la que esta el último, se restan, se le suma 1 y obtenemos el resultado deseado. Continuaremos ahora la explicación más detalladamente desde COYPOS. En primer lugar, guardamos en su lugar correspondiente en la tabla la dirección de la pantalla de memoria a la que va a ir el gráfico. A continuación calculamos la dirección de la máscara a partir de la dirección del gráfico y de la memoria ocupada por un gráfico. Ahora calculamos cuántas columnas de atributos ocupa el gráfico, si está en el principio de una columna, ocupará tantas columnas como su ancho en caracteres, pero en caso contrario, ocupará una más. Ahora recuperamos de la pila a DE y HL (que han sido guardados en el fragmento de listado que no hemos visto con detenimiento), y volvemos a guardar HL. Tras meter la dirección de atributos en su sitio y aumentar en 1 el contenido de la variable NUBLBO para indicar que hay un sprite más para dibujar, llegamos a las líneas que se encargan de guardar en SPARES (recuérdese que DE apunta a SPARES) cada uno de los trozos de pantalla donde luego van a ir los sprites. Tampoco necesitan comentarios, pues son prácticamente idénticas a las que tomaban estos trozos de SPARES y los copiaban en la

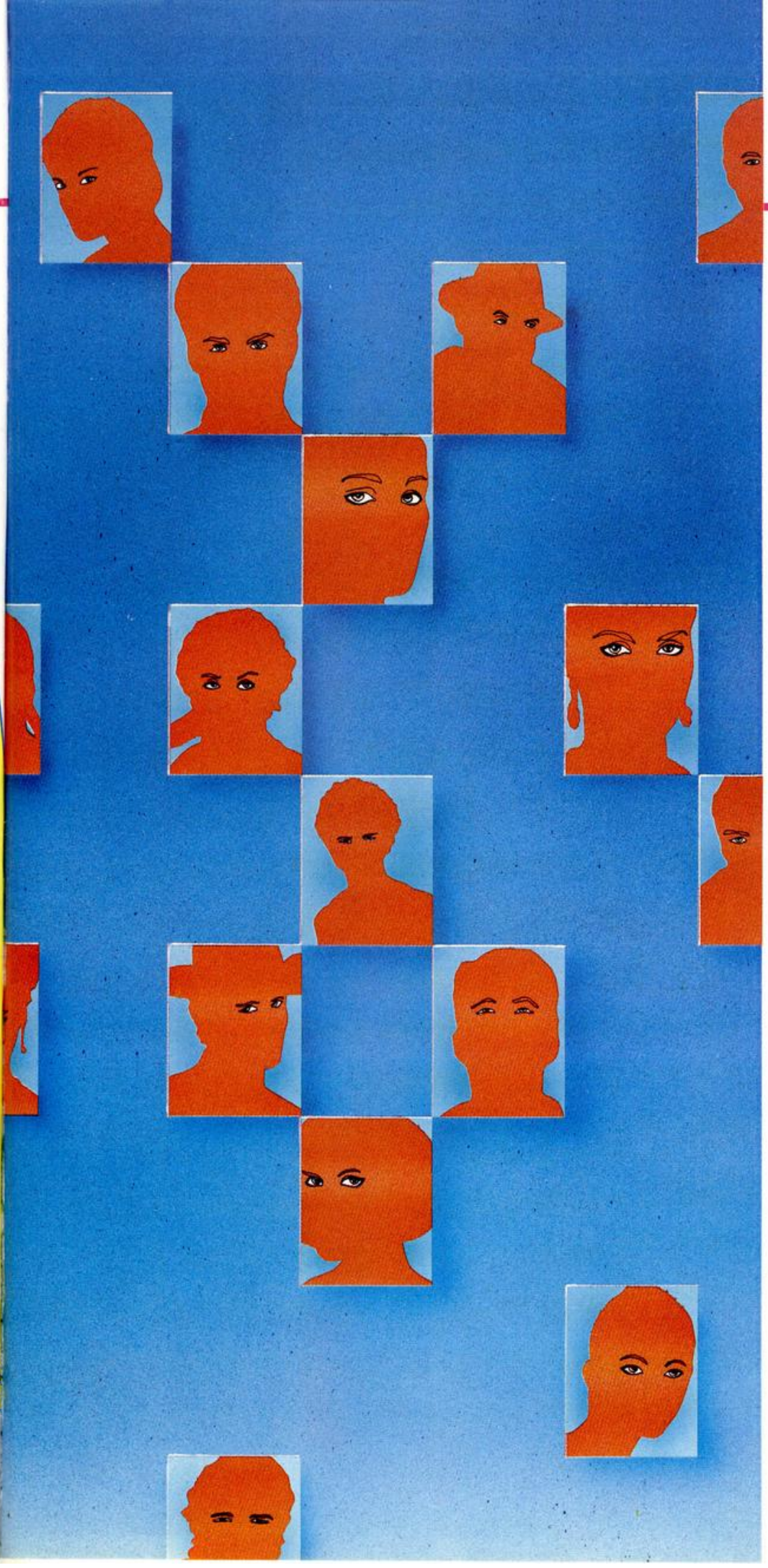
pantalla. Al final, actualizamos IX para que apunte al siguiente elemento de la tabla.

Y llegamos a DIBUJA, la subrutina que, utilizando el gráfico y la máscara y todos los datos de la tabla TABLDI, se encarga de efectuar los dibujos de los sprites en la pantalla de memoria. El mayor problema de comprensión que puede presentar esta subrutina es que maneja demasiados datos y puede uno perderse. Como contador para el bucle, que se repetirá tantas veces como sprites haya que dibujar, utilizamos A guardado en la pila. Veamos todos los datos que cargamos dentro de este bucle antes de proceder a efectuar el dibujo. En DE cargamos la dirección de la pantalla de trabajo. En H, el byte alto de la tabla de rotación. En PONUDO+1, el valor 255 girado N veces (siendo N el número de pixels que debemos desplazar todo el gráfico antes de dibujarlo). En POSNUM+1, almacenamos un 255 girado (8-N) veces hacia la izquierda. Ahora intercambiamos los registros con los alternativos. En HL, cargamos la dirección del gráfico para luego pasarla a IY. En HL cargamos la dirección de la máscara. En POSBYT+1, cargamos el ancho en caracteres. En SUMVAL+1, cargamos 33 menos el número de scans de ancho. Este es el valor que hay que sumarle a la dirección de pantalla tras haber dibujado un scan para obtener la dirección del siguiente. C será el contador de los scans que debemos dibujar. Por

LISTADO 3

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	F33EF1ED4706002100F1	1134
2	36F22310FB36F21128D5	1164
3	2100403EC008E5012000	621
4	EDB013E1247CE607200A	1096
5	7DC6206F38047CD60867	975
6	083D20E321005811E8ED	935
7	3E180120000EDB0133D20	644
8	F7ED5E0E0426F83E0991	1098
9	912E000451E00571528O6	444
10	CB38CB1B18F770247325	1060
11	2D20EC24240D20E13E01	718
12	329DF7AF32815C329CF7	1353
13	FBC93E3FED56ED47C9ED	1646
14	4BB05C0C280A0DCDB3F2	1044
15	0100000D003C9DD21B05C	935
16	3A815CDD340008ED4BB0	1048
17	5C78B92807CDB3F20101	1072
18	00D8083D20E90BC921B9	980
19	F722B7F7219EF722EAF2	1659
20	CDCFF2D021C0F722B7F7	1798
21	21AAF722EAF278CDB3F7	1711
22	EB79CDB3F7A7ED527830	1641
23	087C2F677D2F6F2379CD	926
24	C7F7C3000000000000000	641
25	00F3F5C5D5E5DDE5D908	1802
26	F5C5D5E5FDE53A9CF7A7	1994
27	C213F3CDAFF33E01329C	1348
28	F7C39EF32128D1AF329C	1506
29	F73A9DF7DD2129D03D28	1313
30	4A08DD5E00DD5601DD7E	1052
31	0E3244F3325AF3ED44C6	1261
32	213248F3325EF3DD7E06	1138
33	06000E00EDB00E00EB09	691
34	EB3DC243F3DD7E0DDD5E	1475
35	0BDD560C0E00EDB00E00	771
36	EB09EB3DC259F30E0FDD	1316
37	0908C321F33E01329DF7	1005
38	1128D1DD2129D0FD2108	1063
39	CF3A815C47A72814C5D5	1194
40	CD5FF4D1CD1BF5011100	1248
41	FD09C110EFCDE5F6FDE1	1868
42	FDE5FFFDE1E1D1C1F108	2091
43	D9DDE1E1D1C1F1FBED4D	2096
44	2128D51100400E00D921	631
45	E8ED11005801001 9D906	823
46	09EDA0EDA0EDA0EDA0ED	1834
47	A0EDA0EDA0EDA0EDA0ED	1985
48	A0EDA0EDA0EDA0EDA0ED	1985
49	A0EDA0EDA0EDA0EDA0ED	1985
50	A0EDA0EDA0EDA0EDA0ED	1985
51	A0EDA0EDA07BD6205F38	1474
52	01142310B67BC6205F38	758
53	047AD60857D9EDA0EDA0	1446
54	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1985
55	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1985
56	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1985
57	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1985
58	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1985
59	EDA0EDA0EDA0EDA0EDA0	1509
60	2305C2C1F3C9FD7E05FE	1443
61	7FC8FD7E0957E647DD77	1131
62	0ACB6228 31FD6E0DFD66	1186
63	0E7EFE7F2007FD6E0AFD	1079
64	660B7EFE7E200E237EFD	1003
65	7700237EFD770123C378	1287
66	F45F237E23FD750DFD74	1486
67	0EC3AAF4FD7E0A5FFD7E	1134
68	0B4FFE803F9F47FD6E06	1123
69	FD660709FD7506FD7407	1244
70	7B4FFE803F9F47FD6E04	1117
71	FD660509FD7504FD7405	1464
72	FD7E0CFD5E08CB5AC2E7	1278
73	F43CBB2001AFFD770CC3	1438
74	FDF43C579393C60232FA	1038
75	F428017AFD770CBB3804	1084
76	3E00ED44FD5E0FFD5610	1178
77	CB23CB12FD6E00FD6601	916
78	A728044719 10FDDD7502	1239
79	DD7403C9FD7E044FE606	1386
80	C6F8DD7709FD7E05A728	985
81	4D3CC079C6063013 21E7	1218
82	ED0127D5FD7E02DD7707	1445
83	AFDD7708C3C1F5371FCB	1386
84	2FCB2F47FD8602D0C8DD	1254
85	770778ED44DD7708DD86	993
86	02DD77023E00DD8E03DD	1227
87	77037921E7ED0127D5E6	1121
88	06204D2303C3C1F579D6	1162
89	013836CB3FCB3FCB3FFD	1106
90	8602FE213829D620DD77	1170
91	08ED44FD8602DD770779	1379
92	CB3FCB3FCB3F4F21E8ED	1140
93	856F8C9567790128D581	1445
94	4F889147C3C1F5FD7E02	1462
95	DD7707AFDD7708C398F5	1283
96	FD7E07A7283B3CC0FD7E	1387
97	06FD8603D0C8DD7706ED	1454
98	44FD8603E5D5DD6E02DD	756
99	660316 00FD5E02193DC2	1502
100	E6F5DD7502DD7403DD7E	1230
101	06C607CB3FCB3FCB3FDD	1522
102	770DC376F6FD7E06FEC0	1237
103	D0CB3FCB3FCB3FC50121	827
104	003C3D2804 09C313F6C1	1078
105	E5D5606911 2100FD7E06	925
106	A728071193DC228F6444D	1322
107	FD7E06FD8603382CFEC1	945
108	3028FD7E03DD77067908	1370
109	FD4E06CB39CB39CB39FD	1196
110	7E06FD8603C607CB3FCB	1109
111	3FCB3F91DD770D084FC3	1373
112	76F63EC0FD9606DD7706	1343
113	C607CB3FCB3FCB3FDD77	1014
114	0DDD7100DD7001DD6E02	1068
115	DD6603FD5E0FFD561019	1219
116	DD7504DD7405DD5607DD	781
117	7E09E606280114DD720E	1457
118	D1E1E5DD750BDD740C60	1472
119	69DD7E0E32C8F632D6F6	1550
120	ED44C62132CCF632DAF6	1329
121	3A9DF73C329DF7DD7E06	517
122	06000E00EDB00E000093D	1290
123	20F6E1DD7E0D0E00EDB0	987
124	0E000093DC2D5F60E0FDD	1236
125	09C9DD2129D03A9DF73D	1391
126	C8F5DD5E00DD5601DD66	1017
127	092EFF7E3255F7247E25	1216
128	322BF7D9DD6E02DD6603	1591
129	E5FDE1DD6E04DD6605DD	1063
130	7E07322FF7ED44C62132	988
131	5BF7DD4E06DD5E081600	
132	D90100 00D90600FD7E00	820
133	FD23087E23D96F7EB124	1124
134	4E086F784625B66F08EB	960
135	A6B37723EBD910E119FD	1470
136	19D979F600EBA6B0773E	1367
137	00856F8C9567EBD90DC2	1295
138	29F7DD6E0BDD660CDD7E	1312
139	0E3284F7ED44C621328D	1170
140	F7DD5E0A16B8DD7E0D08	1146
141	06007EA2B3772310F90E	906
142	00090 83DC282F7F10E0F	919
143	DD09C3ECF60001FD5E02	1257
144	CB23CB23CB23C3ADF7FD	1582
145	5E0316 00A7ED52C9CDC7	1210
146	F7C30000FD6E04FD6605	1169
147	C9FD6E06FD6607C9FD21	1419
148	08CFA7C8D5111100FD19	1107
149	3D20FBD1C900000000000	754
150		

DUMP: 40.000
N.º BYTES: 1.49



último, en DE cargamos el número de caracteres de ancho que no vamos a dibujar del sprite. Sobre LOSCAN se cerrará el bucle para cada scan.

Aquí intercambiamos los registros. Ahora tenemos que tener bien claro cuál es el proceso a seguir para dibujar cada scan. Cada byte del gráfico tendrá que ser colocado entre dos direcciones de memoria dentro de la pantalla. Por tanto, en una dirección de la pantalla entrarán fragmentos de dos bytes del gráfico. Sabiendo que la tabla de rotaciones nos da por un lado, la parte del byte del gráfico que va en la dirección de pantalla actual y por otro lado la parte irá en la misma dirección que la primera parte del siguiente byte de gráfico, el proceso para cada byte sería: obtener la primera parte del byte. Juntarla con la segunda parte del anterior byte. Almacenar el resultado en pantalla. Obtener la segunda parte del byte y guardarla para su uso con el byte siguiente. En realidad, sería un poco más complicado, pues hay que hacer esto para el byte del gráfico y para el de la máscara. El paso descrito como guardar el resultado en pantalla, será en realidad hacer un AND de lo contenido en pantalla con el resultado de la máscara, a continuación hacer un OR con el resultado del gráfico y por último almacenar el resultado en pantalla. A partir de ahora, para intentar clarificar un poco las cosas, vamos a llamar B1, C1, etc., a los registros del juego que hemos inicializado primero, es decir, en el que DE tiene la dirección de la pantalla y HL la de la tabla de rotaciones, y B2, C2, etc., a los del otro juego, es decir, en el que HL contine la dirección de la máscara

Actualidad, pokes, mapas, trucos,
los mejores juegos y programas para
SPECTRUM, AMSTRAD, COMMODORE y MSX

Todo el universo del Software mes a mes

MICROMANÍA ya está a la venta
¡Pídela en tu Kiosco!

y DE el número de bytes que no hay que dibujar. Para guardar la segunda parte del byte del gráfico, utilizaremos B1 para el gráfico y C1 para la máscara. Pero en el caso del primer byte de un scan, estos registros no podrán contener la segunda parte del byte anterior, porque éste no existe. Por esto, lo que hacemos es invertarnos un byte anterior, que para que no afecte al dibujo debe ser Ø para el gráfico y 255 (una vez girado y tomada su segunda parte) para la máscara.

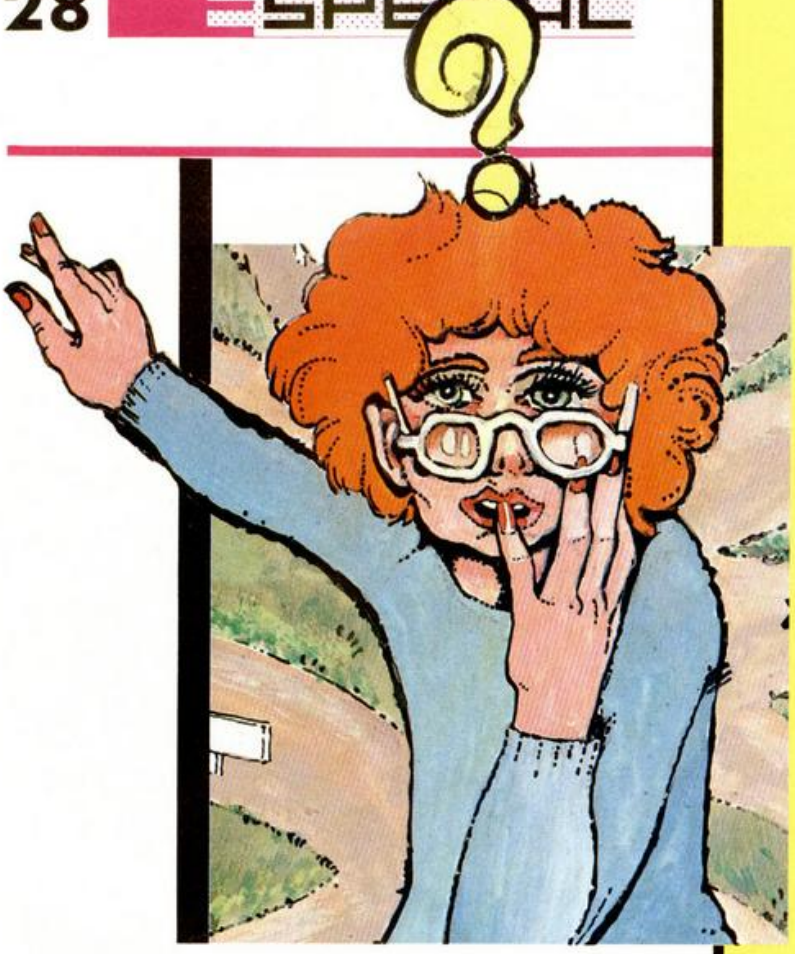
Éstos son los valores que debemos cargar en B1 y C1 antes de entrar en el bucle para todos los bytes de un scan, y lo hacemos en POSNUM (recuérdese que previamente habíamos cargado en POSNUM+1 la segunda parte del resultado de rotar 255). Ahora volvemos al juego de registros 2, e inicializamos B2 que va a ser el contador del bucle para los bytes de un scan (el número de scan lo habíamos puesto en POSBYT+1). Sobre LOBYTS se cerrará el bucle. Aquí, guardamos en A' el byte del gráfico y en A el de máscara. Volvemos al juego 1. Cargamos en A la primera parte del byte de máscara y la juntamos con la segunda del byte anterior que estaba en C, y después cargamos en C la segunda parte del byte actual. Ahora pasamos a A el byte del gráfico y después a L para calcular la dirección correspondiente en la tabla de rotación. Como hemos incrementado H, HL estará apuntando a la segunda parte del byte, y no a la primera.

Cargamos en A la segunda parte del byte anterior y en B la de éste para usarlo la próxima vez.

Ahora decrementamos H y juntamos la segunda parte del byte anterior, que está en A con la primera de éste. Lo guardamos temporalmente en L y obtenemos la máscara, hacemos el AND con la pantalla, el OR con el gráfico y lo guardamos en la pantalla. Ahora volvemos al juego 2 para cerrar el bucle de cada byte de un scan. Sumanos DE a HL e IY para saltarnos la parte del gráfico que no ha de ser dibujada y de nuevo al juego 1. Ahora tenemos que dibujar la segunda parte del último byte del scan que no ha sido dibujada dentro del bucle. Al igual que como ocurría con el primer scan, con este último debemos inventarnos un byte siguiente, del que el gráfico sea Ø y la máscara 255. En PONUDO juntamos la primera parte del imaginario byte de máscara (colocada anteriormente en PONUDO+1) con la segunda del byte que ha quedado sin dibujar. Hacemos el AND con la pantalla y el OR con el gráfico y lo metemos en pantalla. Ahora le sumamos a la dirección de pantalla el valor necesario para calcular la dirección del siguiente scan (dicho valor se encontraba en SUMVAL+1).

Por último, sólo nos queda volver al juego 2 y cerrar el bucle de los scans. Ahora nos queda dibujar los atributos. Para ello, cargamos en HL la dirección destino de los atributos en la pantalla de memoria, en ATDIRG+1 el número de columnas que hay que rellenar , en SUMATT+1, 33-el número anterior (ya deberíais saber para qué lo vamos a utilizar), en E el byte de atributos, en D una máscara para las partes del atributo de la pantalla que no deben cambiar (el papel y el flash), y en A el número de filas a rellenar. En ATLAFX se cierra el bucle para cada fila, y en ATBLDI el de cada byte de la fila. Dentro de éste, tomamos el byte de atributos de la pantalla, nos quedamos con el PAPEL y el FLASH mediante un AND D, lo juntamos con INK y BRIGHT y lo guardamos en la pantalla. Por lo demás, es prácticamente idéntico este proceso al de volcar los atributos de pantalla a SPARES o de SPARES a pantalla, que ya ha sido visto. Tras dibujar los atributos, recuperamos A, que nos decía cuántos gráficos había que dibujar, y actualizamos IX para que apunte al siguiente elemento.

Con esto hemos terminado todo lo relacionado con el programa principal. Lo único que quedan son las tres subrutinas anexas, INICIO, DESACT y COMCHO, que son tan sencillas y poco interesantes y que no merecen una explicación a fondo.



SUGERENCIAS Y ADVERTENCIAS

Tal y como está, la zona de pantalla sobre la que se dibujan los sprites es toda la parte superior de ésta, las 22 líneas, pero no hay razón para que la zona usada tenga la altura que queramos. Por ejemplo, podemos reservar los dos tercios superiores para la pantalla de juego y utilizar el tercio inferior para marcadores y otras cosas. Cuanto más pequeña sea la zona destinada a sprites, mayor será la velocidad a la que vayan nuestros programas. Los ajustes que deberemos hacer son los siguientes: Si queremos que la zona en la que aparezcan los sprites tenga un alto de N filas, tendremos que hacer POKE 62400,X, donde X es igual a N+1 si N está entre 1 y 8, a N+2 si N está entre 9 y 16, y a N+3 si N es mayor de 16. Si no queremos que esta zona empiece justo arriba de la pantalla podemos pokear en las direcciones 62387 y 62388 la dirección de la pantalla del ordenador dónde queremos que empiece, y en 62396 y 62397 la dirección de atributos.

Es necesario advertir que si usamos demasiados sprites o demasiado grandes, se puede producir el bloqueo del ordenador. La única solución a esto, como ya hemos dicho, es cambiar en el listado Ensamblador la ubicación de la zona SPARES.

Por último advertirles a los usuarios del Spectrum 128 o +2 que el programa funcionará perfectamente en modo 48 K, pero en 128 sólo funcionará si no intentamos interrumpir el programa con las interrupciones activadas, pues en este momento se bloqueará el ordenador.

Esperamos que este programa os sea de utilidad y consigáis con él hacer programas de calidad comercial.

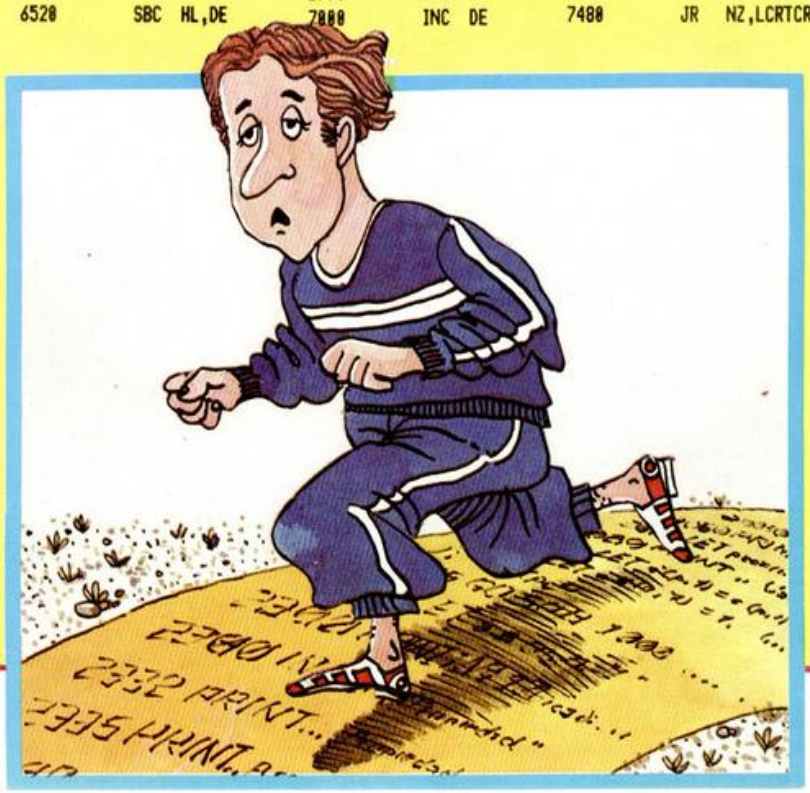
LISTADO ENSAMBLADOR D

```
10 *D+
20 *C-
30 ;
40 ;    SPRITES  POR
50 ;
60 ;   INTERRUPCIONES
70 ;
80 ;  POR PABLO ARIZA.
90 ;
100 ;
110         ORG  62194
120 ;
130 ;
140 ENTINT DI
150         PUSH AF
160         PUSH BC
170         PUSH DE
180         PUSH HL
190         PUSH IX
200         EXX
210         EX   AF,AF'
220         PUSH AF
230         PUSH BC
240         PUSH DE
250         PUSH HL
260         PUSH IY
270         LD   A,(ESTADO)
280         AND  A
290         JP   NZ,NOVOLC
300         CALL VUELCA
310         LD   A,1
320         LD   (ESTADO),A
330         JP   SALINT
340 ;
350 NOVOLC LD    HL,SPARES
360         XOR  A
370         LD   (ESTADO),A
380         LD   A,(NUBLBO)
390         LD   IX,TABLDI
400 INBOTO DEC   A
410         JR   Z,INSABO
420         EX   AF,AF'
430         LD   E,(IX+0)
440         LD   D,(IX+1)
450         LD   A,(IX+14)
460         LD   (BORPOI+1),A
470         LD   (BORPOD+1),A
480         NEG
490         ADD  A,33
500         LD   (AUMPOI+1),A
510         LD   (AUMPOD+1),A
520         LD   A,(IX+6)
530         LD   B,0
540 BORPOI LD    C,0
550         LDIR
560 AUMPOI LD    C,0
570         EX   DE,HL
580         ADD  HL,BC
590         EX   DE,HL
600         DEC  A
610         JP   NZ,BORPOI
620         LD   A,(IX+13)
630         LD   E,(IX+11)
640         LD   D,(IX+12)
650 BORPOD LD    C,0
660         LDIR
670 AUMPOD LD    C,0
680         EX   DE,HL
690         ADD  HL,BC
700         EX   DE,HL
710         DEC  A
720         JP   NZ,BORPOD
730         LD   C,15
740         ADD  IX,BC
750         EX   AF,AF'
760         JP   INBOTO
770 INSABO LD    A,1
780         LD   (NUBLBO),A
790         LD   DE,SPARES
800         LD   IX,TABLDI
810         LD   IY,TASPRI
820         LD   A,(NUMSPR)
830         LD   B,A
840         AND  A
850         JR   Z,NOSPRI
860 INMAIN PUSH BC
870         PUSH DE
880         CALL MOVERR
890         POP  DE
900         CALL CREADA
910         LD   BC,17
920         ADD  IY,BC
930         POP  BC
940         DJNZ INMAIN
950         CALL DIBUJA
960 NOSPRI POP   IY
970         PUSH IY
980         RST  56
990 SALINT POP   IY
1000        POP  HL
1010        POP  DE
1020        POP  BC
1030        POP  AF
1040        EX   AF,AF'
1050        EXX
1060        POP  IX
1070        POP  HL
1080        POP  DE
1090        POP  BC
1100        POP  AF
1110        EI
1120        RETI
1130 ;
1140 ;
1150 VUELCA LD   HL,ORIGSC
1160        LD   DE,16384
1170        LD   C,8
1180        EXX
1190        LD   HL,ORIGAT
1200        LD   DE,22528
1210        LD   BC,25*256
1220 LVOLCA EXX
1230        LD   B,9
1240 LOPPNU LDI
1250        LDI
1260        LDI
1270        LDI
1280        LDI
1290        LDI
1300        LDI
1310        LDI
1320        LDI
1330        LDI
1340        LDI
1350        LDI
1360        LDI
1370        LDI
1380        LDI
1390        LDI
1400        LDI
1410        LDI
1420        LDI
1430        LDI
1440        LDI
1450        LDI
1460        LDI
1470        LDI
1480        LDI
1490        LDI
1500        LDI
1510        LDI
1520        LDI
```

R DE MANEJO DE PANTALLAS

```
1530         LDI
1540         LDI
1550         LDI
1560         LD   A,E
1570         SUB  32
1580         LD   E,A
1590         JR   C,NOINCD
1600         INC  D
1610 NOINCD  INC  HL
1620         DJNZ LOPPNU
1630         LD   A,E
1640         ADD  A,32
1650         LD   E,A
1660         JR   C,SITERC
1670         LD   A,D
1680         SUB  8
1690         LD   D,A
1700 SITERC  EXX
1710         LDI
1720         LDI
1730         LDI
1740         LDI
1750         LDI
1760         LDI
1770         LDI
1780         LDI
1790         LDI
1800         LDI
1810         LDI
1820         LDI
1830         LDI
1840         LDI
1850         LDI
1860         LDI
1870         LDI
1880         LDI
1890         LDI
1900         LDI
1910         LDI
1920         LDI
1930         LDI
1940         LDI
1950         LDI
1960         LDI
1970         LDI
1980         LDI
1990         LDI
2000         LDI
2010         LDI
2020         LDI
2030         INC  HL
2040         DEC  B
2050         JP   NZ,LVOLCA
2060         RET
2070 ;
2080 ;
2090 MOVERR  LD   A,(IY+5)
2100         CP   127
2110         RET  Z
2120         LD   A,(IY+9)
2130         LD   D,A
2140         AND  71
2150         LD   (IX+10),A
2160         BIT  4,D
2170         JR   Z,RECLIN
2180         LD   L,(IY+13)
2190         LD   H,(IY+14)
2200 RECUPE  LD   A,(HL)
2210         CP   127
2220         JR   NZ,NOFITA
2230         LD   L,(IY+10)
2240         LD   H,(IY+11)
2250         LD   A,(HL)
2260 NOFITA  CP   126
2270         JR   NZ,TRANOR
2280         INC  HL
2290         LD   A,(HL)
2300         LD   (IY+0),A
2310         INC  HL
2320         LD   A,(HL)
2330         LD   (IY+1),A
2340         INC  HL
2350         JP   RECUPE
2360 TRANOR  LD   E,A
2370         INC  HL
2380         LD   A,(HL)
2390         INC  HL
2400         LD   (IY+13),L
2410         LD   (IY+14),H
2420         JP   COCORE
2430 RECLIN  LD   A,(IY+10)
2440         LD   E,A
2450         LD   A,(IY+11)
2460 COCORE  LD   C,A
2470         CP   128
2480         CCF
2490         SBC  A,A
2500         LD   B,A
2510         LD   L,(IY+6)
2520         LD   H,(IY+7)
2530         ADD  HL,BC
2540         LD   (IY+6),L
2550         LD   (IY+7),H
2560         LD   A,E
2570         LD   C,A
2580         CP   128
2590         CCF
2600         SBC  A,A
2610         LD   B,A
2620         LD   L,(IY+4)
2630         LD   H,(IY+5)
2640         ADD  HL,BC
2650         LD   (IY+4),L
2660         LD   (IY+5),H
2670         LD   A,(IY+12)
2680         LD   E,(IY+8)
2690         BIT  3,D
2700         JP   NZ,ADETRA
2710         INC  A
2720         CP   E
2730         JR   NZ,NOFICI
2740         XOR  A
2750 NOFICI  LD   (IY+12),A
2760         JP   TRAREN
2770 ADETRA  INC  A
2780         LD   D,A
2790         SUB  E
2800         SUB  E
2810         ADD  A,2
2820         LD   (PARETR+1),A
2830         JR   Z,FIANCI
2840         LD   A,D
2850 FIANCI  LD   (IY+12),A
2860         CP   E
2870         JR   C,TRAREN
2880 PARETR  LD   A,0
2890         NEG
2900 TRAREN  LD   E,(IY+15)
2910         LD   D,(IY+16)
2920         SLA  E
2930         RL   D
2940         LD   L,(IY+0)
2950         LD   H,(IY+1)
2960         AND  A
2970         JR   Z,PRIFAS
2980         LD   B,A
2990 MULTIP  ADD  HL,DE
3000         DJNZ MULTIP
3010 PRIFAS  LD   (IX+2),L
3020         LD   (IX+3),H
3030         RET
3040 ;
3050 ;
3060 CREADA  LD   A,(IY+4)
3070         LD   C,A
3080         AND  6
3090         ADD  A,248
3100         LD   (IX+9),A
3110         LD   A,(IY+5)
3120         AND  A
3130         JR   Z,XPOSIT
3140         INC  A
3150         RET  NZ
3160         LD   A,C
3170         ADD  A,6
3180         JR   NC,NEGARE
3190         LD   HL,ORIGAT-1
3200         LD   BC,ORIGSC-1
3210         LD   A,(IY+2)
3220         LD   (IX+7),A
3230         XOR  A
3240         LD   (IX+8),A
3250         JP   PARTEY
3260 NEGARE  SCF
3270         RRA
3280         SRA  A
3290         SRA  A
3300         LD   B,A
3310         ADD  A,(IY+2)
3320         RET  NC
3330         RET  Z
3340         LD   (IX+7),A
3350         LD   A,B
3360         NEG
3370         LD   (IX+8),A
3380         ADD  A,(IX+2)
3390         LD   (IX+2),A
3400         LD   A,0
3410         ADC  A,(IX+3)
3420         LD   (IX+3),A
3430         LD   A,C
3440         LD   HL,ORIGAT-1
3450         LD   BC,ORIGSC-1
3460         AND  6
3470         JR   NZ,PARTEY
3480         INC  HL
3490         INC  BC
3500         JP   PARTEY
3510 XPOSIT  LD   A,C
3520         SUB  1
3530         JR   C,INTEGE
3540         SRL  A
3550         SRL  A
3560         SRL  A
3570         ADD  A,(IY+2)
3580         CP   33
3590         JR   C,INTEGE
3600         SUB  32
3610         LD   (IX+8),A
3620         NEG
3630         ADD  A,(IY+2)
3640         LD   (IX+7),A
3650 RECOIN  LD   A,C
3660         SRL  A
3670         SRL  A
3680         SRL  A
3690         LD   C,A
3700         LD   HL,ORIGAT
3710         ADD  A,L
3720         LD   L,A
3730         ADC  A,H
3740         SUB  L
3750         LD   H,A
3760         LD   A,C
3770         LD   BC,ORIGSC
3780         ADD  A,C
3790         LD   C,A
3800         ADC  A,B
3810         SUB  C
3820         LD   B,A
3830         JP   PARTEY
3840 INTEGE  LD   A,(IY+2)
3850         LD   (IX+7),A
3860         XOR  A
3870         LD   (IX+8),A
3880         JP   RECOIN
3890 PARTEY  LD   A,(IY+7)
3900         AND  A
3910         JR   Z,YPOSIT
3920         INC  A
3930         RET  NZ
3940         LD   A,(IY+6)
3950         ADD  A,(IY+3)
3960         RET  NC
3970         RET  Z
3980         LD   (IX+6),A
3990         NEG
4000         ADD  A,(IY+3)
4010         PUSH HL
4020         PUSH DE
4030         LD   L,(IX+2)
4040         LD   H,(IX+3)
4050         LD   D,0
4060         LD   E,(IY+2)
4070 NESUDI  ADD  HL,DE
4080         DEC  A
4090         JP   NZ,NESUDI
4100         LD   (IX+2),L
4110         LD   (IX+3),H
4120         LD   A,(IX+6)
4130         ADD  A,7
4140         SRL  A
4150         SRL  A
4160         SRL  A
4170         LD   (IX+13),A
4180         JP   COYPOS
4190 YPOSIT  LD   A,(IY+6)
4200         CP   192
4210         RET  NC
4220         SRL  A
4230         SRL  A
4240         SRL  A
4250         PUSH BC
4260         LD   BC,33
4270         INC  A
4280 CALATT  DEC  A
4290         JR   Z,ATCOMP
4300         ADD  HL,BC
4310         JP   CALATT
4320 ATCOMP  POP  BC
4330         PUSH HL
4340         PUSH DE
4350         LD   H,B
4360         LD   L,C
4370         LD   DE,33
4380         LD   A,(IY+6)
4390         AND  A
4400         JR   Z,PRIFIL
4410 CALFIL  ADD  HL,DE
4420         DEC  A
4430         JP   NZ,CALFIL
4440         LD   B,H
4450         LD   C,L
4460 PRIFIL  LD   A,(IY+6)
4470         ADD  A,(IY+3)
4480         JR   C,MOSCAB
4490         CP   193
4500         JR   NC,MOSCAB
4510         LD   A,(IY+3)
4520         LD   (IX+6),A
4530         LD   A,C
4540         EX   AF,AF'
4550         LD   C,(IY+6)
4560         SRL  C
4570         SRL  C
4580         SRL  C
4590         LD   A,(IY+6)
4600         ADD  A,(IY+3)
4610         ADD  A,7
4620         SRL  A
4630         SRL  A
4640         SRL  A
4650         SUB  C
4660         LD   (IX+13),A
4670         EX   AF,AF'
4680         LD   C,A
4690         JP   COYPOS
4700 MOSCAB  LD   A,192
4710         SUB  (IY+6)
4720         LD   (IX+6),A
4730         ADD  A,7
4740         SRL  A
4750         SRL  A
4760         SRL  A
4770         LD   (IX+13),A
4780 COYPOS  LD   (IX+0),C
4790         LD   (IX+1),B
4800         LD   L,(IX+2)
4810         LD   H,(IX+3)
4820         LD   E,(IY+15)
4830         LD   D,(IY+16)
4840         ADD  HL,DE
4850         LD   (IX+4),L
4860         LD   (IX+5),H
4870         LD   D,(IX+7)
4880         LD   A,(IX+9)
4890         AND  6
4900         JR   Z,SANUBY
4910         INC  D
4920 SANUBY  LD   (IX+14),D
4930         POP  DE
4940         POP  HL
4950         PUSH HL
4960         LD   (IX+11),L
4970         LD   (IX+12),H
4980         LD   H,B
4990         LD   L,C
5000         LD   A,(IX+14)
5010         LD   (PUBYSA+1),A
5020         LD   (PUATSA+1),A
5030         NEG
5040         ADD  A,33
5050         LD   (PUSUSA+1),A
5060         LD   (ATSUSA+1),A
5070         LD   A,(NUBLBO)
5080         INC  A
5090         LD   (NUBLBO),A
5100         LD   A,(IX+6)
5110         LD   B,0
5120 PUBYSA  LD   C,0
5130         LDIR
5140 PUSUSA  LD   C,0
5150         ADD  HL,BC
5160         DEC  A
5170         JR   NZ,PUBYSA
5180         POP  HL
5190         LD   A,(IX+13)
5200 PUATSA  LD   C,0
5210         LDIR
5220 ATSUSA  LD   C,0
5230         ADD  HL,BC
5240         DEC  A
5250         JP   NZ,PUATSA
5260         LD   C,15
5270         ADD  IX,BC
5280         RET
5290 ;
5300 ;
5310 DIBUJA  LD   IX,TABLDI
5320         LD   A,(NUBLBO)
```

```
5330 DIBLUP DEC  A
5340        RET  Z
5350        PUSH AF
5360        LD   E,(IX+8)
5370        LD   D,(IX+1)
5380        LD   H,(IX+9)
5390        LD   L,255
5400        LD   A,(HL)
5410        LD   (PONUDO+1),A
5420        INC  H
5430        LD   A,(HL)
5440        DEC  H
5450        LD   (POSNUM+1),A
5460        EXX
5470        LD   L,(IX+2)
5480        LD   H,(IX+3)
5490        PUSH HL
5500        POP  IY
5510        LD   L,(IX+4)
5520        LD   H,(IX+5)
5530        LD   A,(IX+7)
5540        LD   (POSBYT+1),A
5550        NEG
5560        ADD  A,33
5570        LD   (SUMVAL+1),A
5580        LD   C,(IX+6)
5590        LD   E,(IX+8)
5600        LD   D,0
5610 LOSCAN EXX
5620 POSNUM LD   BC,0
5630        EXX
5640 POSBYT LD   B,0
5650 LOBYTS LD   A,(IY+0)
5660        INC  IY
5670        EX   AF,AF'
5680        LD   A,(HL)
5690        INC  HL
5700        EXX
5710        LD   L,A
5720        LD   A,(HL)
5730        OR   C
5740        INC  H
5750        LD   C,(HL)
5760        EX   AF,AF'
5770        LD   L,A
5780        LD   A,B
5790        LD   B,(HL)
5800        DEC  H
5810        OR   (HL)
5820        LD   L,A
5830        EX   AF,AF'
5840        EX   DE,HL
5850        AND  (HL)
5860        OR   E
5870        LD   (HL),A
5880        INC  HL
5890        EX   DE,HL
5900        EXX
5910        DJNZ LOBYTS
5920        ADD  HL,DE
5930        ADD  IY,DE
5940        EXX
5950        LD   A,C
5960 PONUDO OR   0
5970        EX   DE,HL
5980        AND  (HL)
5990        OR   B
6000        LD   (HL),A
6010 SUMVAL LD   A,0
6020        ADD  A,L
6030        LD   L,A
6040        ADC  A,H
6050        SUB  L
6060        LD   H,A
6070        EX   DE,HL
6080        EXX
6090        DEC  C
6100        JP   NZ,LOSCAN
6110        LD   L,(IX+11)
6120        LD   H,(IX+12)
6130        LD   A,(IX+14)
6140        LD   (ATDIRG+1),A
6150        NEG
6160        ADD  A,33
6170        LD   (SUMATT+1),A
6180        LD   E,(IX+10)
6190        LD   D,184
6200        LD   A,(IX+13)
6210 ATLAFX EX   AF,AF'
6220 ATDIRG LD   B,0
6230 ATBLDI LD   A,(HL)
6240        AND  D
6250        OR   E
6260        LD   (HL),A
6270        INC  HL
6280        DJNZ ATBLDI
6290 SUMATT LD   C,0
6300        ADD  HL,BC
6310        EX   AF,AF'
6320        DEC  A
6330        JP   NZ,ATLAFX
6340        POP  AF
6350        LD   C,15
6360        ADD  IX,BC
6370        JP   DIBLUP
6380 ;
6390 ;
6400 ESTADO DEFB 0
6410 NUBLBO DEFB 1
6420 ;
6430 ;
6440 DIMEXS LD   E,(IY+2)
6450        SLA  E
6460        SLA  E
6470        SLA  E
6480        JP   CONTIN
6490 DIMEYS LD   E,(IY+3)
6500 CONTIN LD   D,0
6510        AND  A
6520        SBC  HL,DE
6530        RET
6540 COORDS CALL DITABS
6550 CALPOI JP   0
6560 COORDX LD   L,(IY+4)
6570        LD   H,(IY+5)
6580        RET
6590 COORDY LD   L,(IY+6)
6600        LD   H,(IY+7)
6610        RET
6620 DITABS LD   IY,TASPRI
6630        AND  A
6640        RET  Z
6650        PUSH DE
6660        LD   DE,17
6670 SUMDIS ADD  IY,DE
6680        DEC  A
6690        JR   NZ,SUMDIS
6700        POP  DE
6710        RET
6720 ;
6730 ;
6740 NUMSPR EQU  23681
6750 TABLDI EQU  53289
6760 TASPRI EQU  53000
6770 ORIGSC EQU  54568
6780 ORIGAT EQU  60904
6790 SPARES EQU  53544
6800 SPRICH EQU  23728
6810 ;
6820 ;
6830        ORG  61953
6840 INICIO DI
6850        LD   A,241
6860        LD   I,A
6870        LD   B,0
6880        LD   HL,61696
6890 INTCRE LD   (HL),242
6900        INC  HL
6910        DJNZ INTCRE
6920        LD   (HL),242
6930        LD   DE,ORIGSC
6940        LD   HL,16384
6950        LD   A,192
6960 INILAP EX   AF,AF'
6970        PUSH HL
6980        LD   BC,32
6990        LDIR
7000        INC  DE
7010        POP  HL
7020        INC  H
7030        LD   A,H
7040        AND  7
7050        JR   NZ,INIPRT
7060        LD   A,L
7070        ADD  A,32
7080        LD   L,A
7090        JR   C,INIPRT
7100        LD   A,H
7110        SUB  8
7120        LD   H,A
7130 INIPRT EX   AF,AF'
7140        DEC  A
7150        JR   NZ,INILAP
7160        LD   HL,22528
7170        LD   DE,ORIGAT
7180        LD   A,24
7190 INATLA LD   BC,32
7200        LDIR
7210        INC  DE
7220        DEC  A
7230        JR   NZ,INATLA
7240        IM   2
7250        LD   C,4
7260        LD   H,248
7270 LCRTCR LD   A,9
7280        SUB  C
7290        SUB  C
7300        LD   L,0
7310 ROTACU LD   B,L
7320        LD   E,0
7330        LD   D,A
7340 VERROT DEC  D
7350        JR   Z,VEREXI
7360        SRL  B
7370        RR   E
7380        JR   VERROT
7390 VEREXI LD   (HL),B
7400        INC  H
7410        LD   (HL),E
7420        DEC  H
7430        DEC  L
7440        JR   NZ,ROTACU
7450        INC  H
7460        INC  H
7470        DEC  C
7480        JR   NZ,LCRTCR
7490        LD   A,1
7500        LD   (NUBLBO),A
7510        XOR  A
7520        LD   (NUMSPR),A
7530        LD   (ESTADO),A
7540        EI
7550        RET
7560 ;
7570 ;
7580 DESACT LD   A,63
7590        IM   1
7600        LD   I,A
7610        RET
7620 ;
7630 ;
7640 COMCHO LD   BC,(SPRICH)
7650        INC  C
7660        JR   Z,BCONTO
7670        DEC  C
7680        CALL CHOSUB
7690        LD   BC,0
7700        RET  NC
7710        INC  BC
7720        RET
7730 ;
7740 BCONTO LD   IX,SPRICH
7750        LD   A,(NUMSPR)
7760 BUCHAL INC  (IX+8)
7770        EX   AF,AF'
7780        LD   BC,(SPRICH)
7790        LD   A,B
7800        CP   C
7810        JR   Z,SASPRI
7820        CALL CHOSUB
7830        LD   BC,1
7840        RET  C
7850 SASPRI EX   AF,AF'
7860        DEC  A
7870        JR   NZ,BUCHAL
7880        DEC  BC
7890        RET
7900 ;
7910 CHOSUB LD   HL,COORDX
7920        LD   (CALPOI+1),HL
7930        LD   HL,DIMEXS
7940        LD   (ANCALT+1),HL
7950        CALL CHOREA
7960        RET  NC
7970        LD   HL,COORDY
7980        LD   (CALPOI+1),HL
7990        LD   HL,DIMEYS
8000        LD   (ANCALT+1),HL
8010 CHOREA LD   A,B
8020        CALL COORDS
8030        EX   DE,HL
8040        LD   A,C
8050        CALL COORDS
8060        AND  A
8070        SBC  HL,DE
8080        LD   A,B
8090        JR   NC,BIENCO
8100        LD   A,H
8110        CPL
8120        LD   H,A
8130        LD   A,L
8140        CPL
8150        LD   L,A
8160        INC  HL
8170        LD   A,C
8180 BIENCO CALL DITABS
8190 ANCALT JP   0
```



6 GRANDES EXITOS EN UNO
MAS UN JUEGO GRATIS (DUET)

1.750 Ptas.
VERSION CASSETTE

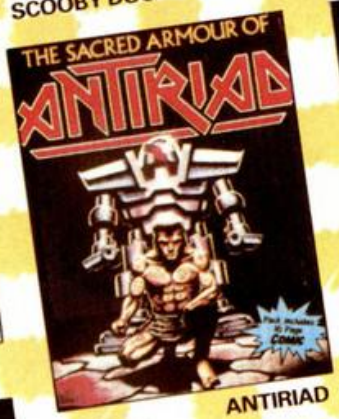
1750 PTAS — 7 PROGRAMAS = 250 PTAS CADA JUEGO

HOT PAK

SCOOBY DOO

FIGHTING WARRIOR

1942



ANTIRIAD

JET SET WILLY II

DISPONIBLE EN
Spectrum
Commodore
Amstrad
Amstrad Disk

SPLIT PERSONALITIES

DUET

PLUS BONUS GAME – **DUET**. PREVIOUSLY UNRELEASED, SIMULTANEOUS TWO-PLAYER ACTION.

6 PAK

ZAFIRO

POCO RUIDO, MUCHAS NUECES

ZAFIRO SOFTWARE DIVISION Paseo de la Castellana, 141 28046 Madrid
Tel. 459 30 04 Tel. Barna. 209 33 65. Telex: 22690 ZAFIR E

David LÓPEZ GUAITA

MOVIMIENTO Y TECLADO

Con esta rutina no sólo podrás definir las teclas y mover un sprite principal por la pantalla, sino trasladar gráficos secundarios al mismo tiempo, borrar zonas de la pantalla e incluso colorear zonas de atributos.

Action es una rutina formada por tres partes diferenciadas: una rutina de definición de teclas o elección de joystick, un programa que se encarga de chequear el teclado, actualizar la posición de un objeto en pantalla y escribir los nuevos datos en un buffer y la rutina por interrupciones que imprime en pantalla todos los gráficos que haya en el buffer, vaciándolo.

Con esta rutina sacarás el máximo rendimiento si la usas desde Código Máquina con esta rutina.

FUNCIONAMIENTO

Para describir el funcionamiento, vamos a hacerlo dividiendo el programa en sus tres partes:

Definición de teclas.

Con esta rutina comienza el programa. A grandes rasgos, el programa pregunta en principio si se quiere usar con joystick Kempston o redefinir las teclas. Si se redefinen las teclas, el ordenador chequeará una a una todas las semifilas del teclado. Si hay alguna tecla pulsada, el ordenador almacenará sus datos en la memoria, y pasará a la siguiente dirección para definir otra tecla, hasta acabar. El inicio está en la dirección 63450; en las líneas 70-80 el ordenador abre el canal dos de la pantalla, llamando a una rutina de la ROM. Después, se carga en DE la dirección de un texto a imprimir, en BC la duración del texto y se llama a la subrutina de la ROM PR-STRING, que se encarga de imprimir todo el texto.

Así, con el primer menú ya en pantalla, el ordenador leerá la primera semifila del teclado para ver si se ha pulsado alguna tecla. Como probablemente ya sabrás, el teclado se divide en ocho semifilas (fig.1).

Para leer una semifila hay que describir en el acumulador el dato de esa semifila, (los números

para después hacer un IN A,(FE). Con esto cargaremos en la mitad superior del registro de direcciones el valor del registro A, y en la mitad inferior el valor FEh. Al ejecutarlo, se nos devuelve en el registro A un valor con las teclas pulsadas en la semifila.

Si no hay ninguna tecla pulsada, el valor es XXX11111. Si hubiera alguna tecla pulsada, el valor de uno de los cinco primeros bits se pondría a 0. De esta forma, el primer bit se pondría a cero si pulsáramos la tecla de la semifila más alejada del centro del teclado, el segundo bit si pulsáramos la siguiente tecla, etc.

En la rutina, el ordenador chequea la semifila 1-5, y si hay una tecla pulsada, (1 ó 2), sus bits se pondrán a 0, y el ordenador saltará a las distintas partes del programa.

Si se ha pulsado la tecla 1 para jugar con el joystick Kempston, el ordenador irá a KEMPS, en el cual simplemente cambiará una dirección de salto de la rutina de control del sprite para que en vez de chequear el teclado teclee el joystick, y después volverá al Basic. Si se pulsa la tecla 2 se procede a observar todo el teclado con la rutina DEFIN. Lo primero que se hace es imprimir otro texto, (líneas 250-270). Se coloca en la dirección de salto de la rutina número 2 el valor de teclado, por si hubiera sido cambiado por error, y se carga en HL el valor de una dirección de tabla. Entre la línea 330 y 380 se borran los ocho bytes de la tabla. En esta tabla iremos escribiendo los datos de cada tecla seleccionada: byte de mayor peso del bus de direcciones y valor de la semifila si lc tecla está pulsada.

Después de limpiar la tabla se salta a ESPERA, rutina entre las líneas 1370 y 1420 que se encarga de detener la ejecución hasta que no haya ninguna tecla pulsada.

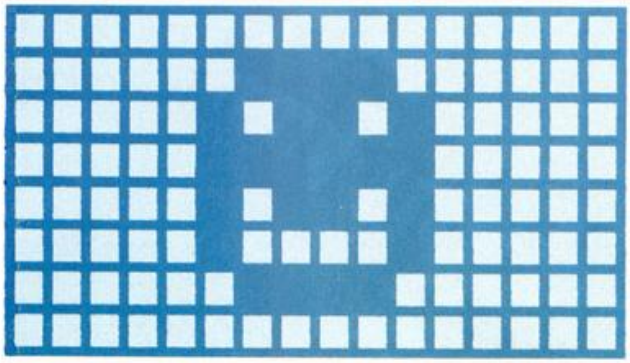
El registro L contiene el número de la tecla que estamos redefiniendo. Desde la línea 410 hasta la 690 se ponen los atributos de una determinada opción de la pantalla en FLASH 1, y los de la opción anterior en FLASH 0. Esto lo hace en función del registro L, que tiene el número de opción que se está preguntando.

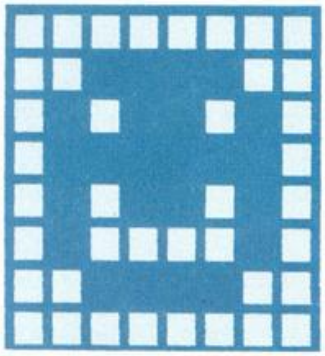
A partir de la línea 700 empieza la rutina de definición propiamente dicha. Se carga en A el valor 01111111b. Esto se hace por la siguiente razón; si observas el valor que hay que darle al registro A, a primera vista no parece haber ninguna relación entre ellos. Pero el poner esos valores en binario, observa el resultado:

7Fh = 01111111b
BFh = 10111111b
DFh = 11011111b
EFh = 11101111b
F7h = 11110111b
FBh = 11111011b
FDh = 11111101b
FEh = 11111110b

Como pueden observar, para chequear el teclado se puede cargar en A el valor de la semifila, y haciendo ocho rotaciones podemos leer todas las semifilas del teclado.

Esto es precisamente lo que ocurre entre las líneas 700 y 790. El programa va rotando A, y comparando los valores de la semifila seleccionada con 00011111b; si alguna tecla está pulsada, se salta a INTEC.





En INTEC cargamos en E el valor de la semifila que tiene alguna tecla pulsada, y entre las líneas siguientes cargamos en D el valor que se ha devuelto en el registro A con las teclas pulsadas.

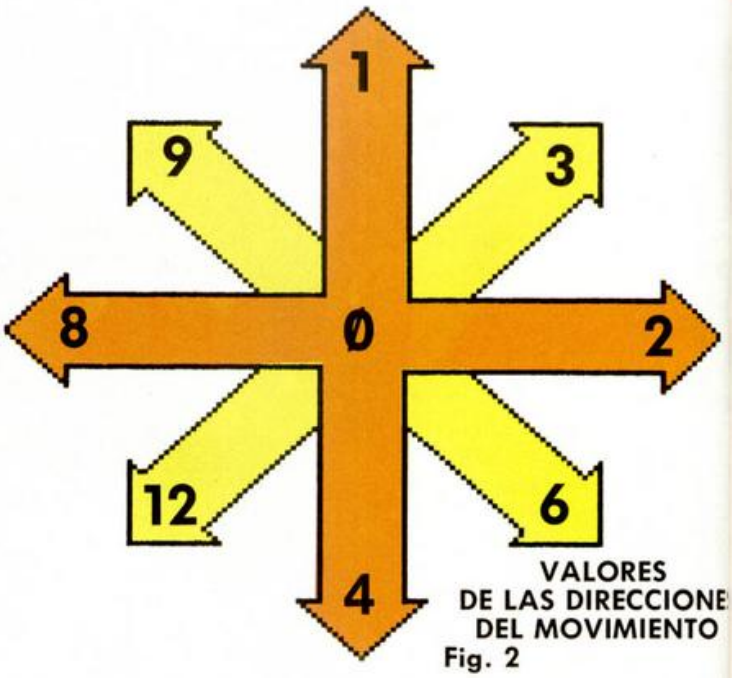
Desde la línea 870 hasta la 970, se observa si en la semifila hay dos teclas pulsadas al mismo tiempo, y si es así, se vuelve hacia el inicio de la redefinición.

En ONMASC se comparan todos los datos de teclas ya seleccionadas con los datos de la actual, y si se han seleccionado dos teclas iguales de nuevo se vuelve al incio de la rutina de definición, en CHECK. Si se han comprobado todas las anteriores teclas y ninguna es igual a la anterior se salta a TODOS. Allí se calcula la dirección en la tabla donde pondremos los datos de la tecla que ha sido pulsada.

Al hacer esto, se llama a SONY, subrutina que produce un ruido. Observa en la rutina SONY (líneas 1430-1520) como para preservar el color del borde lo tomamos de la variable BORDCR (23624), antes de hacer el sonido.

Una vez hecho todo esto, volvemos a la rutina principal. Cargamos de nuevo L con el valor de la opción que estamos preguntando, y si esta es ya 4, es decir, se han seleccionado ya las cuatro teclas, volvemos al Basic.

Si aún no son cuatro las teclas seleccionadas, volvemos a PREG hasta acabar.



VALORES DE LAS DIRECCIONES DEL MOVIMIENTO
Fig. 2

ACTUALIZACIÓN DE POSICIÓN DESPUÉS DE CHEQUEAR EL TECLADO

Empieza con ZCONTR, donde verás dos «DEFB». Con ellos se hace en realidad un salto a la dirección que en principio es KEYBO. Esta dirección de salto es precisamente la que cambiábamos al seleccionar la opción de joystick Kempston. Al hacer esto, la rutina saltará a KEYBO o a JOYST, según lo hayamos definido antes.

A continuación voy a explicar los datos y las variables que usa la rutina, los cuales empiezan en la dirección 65500:

65500: Variable de un byte SWITCH. Se usa para seleccionar entre dos posibles formas de impresión del gráfico principal, una lenta y otra rápida. Las ventajas y desventajas de las rutinas las explicaré más tarde.

65501 ANPOS: Variable de dos bytes que almacena la anterior posición en la pantalla del gráfico principal. En 65501 guardamos la posición en el eje X en alta resolución y en 65502 el valor del eje Y también en alta resolución. Al contrario de lo que sucede en Basic con PLOT, las coordenadas en la rutina tienen su origen en el extremo superior izquierdo, con lo cual la variable Y es distinta.

65503 NUEPOS: Variable de dos bytes que almacena la nueva posición del sprite. Es igual que ANPOS, sólo que NUEPOS almacena los datos de la nueva posición.

65505 ATR: Variable de un byte. Si tiene un valor distinto de 0, el programa

SEMIFILAS DEL TECLADO

1#F7 5	6#EF Ø
Q#FB T	Y#DF P
A#FD G	H#BF ENT
CAPS#FE V	B#7F SPA

cambiará los atributos de la pantalla por los que la figura con el valor de ATR. Es decir, si ATR es 4, el ordenador pondrá los atributos de la pantalla con el valor 4.

En cambio, si es cero, el ordenador no cambiará los atributos de la pantalla.

65506 DIMEN: Variable de dos bytes; contiene las dimensiones del gráfico principal. En 65506 guardamos el ancho del sprite en baja resolución, es decir, en caracteres; en 65507 el alto del sprite en alta resolución o número de scanes.

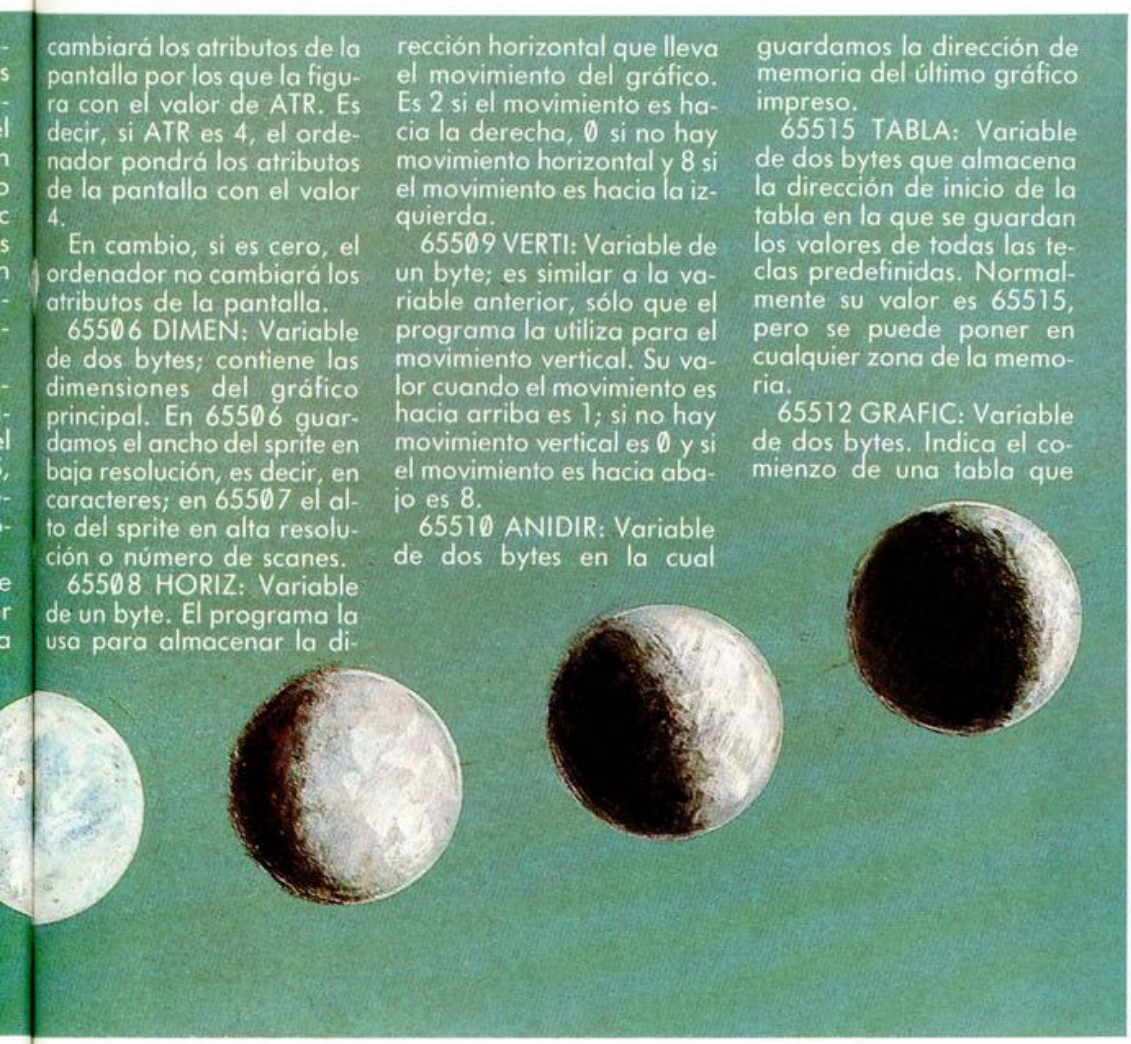
65508 HORIZ: Variable de un byte. El programa la usa para almacenar la dirección horizontal que lleva el movimiento del gráfico. Es 2 si el movimiento es hacia la derecha, Ø si no hay movimiento horizontal y 8 si el movimiento es hacia la izquierda.

65509 VERTI: Variable de un byte; es similar a la variable anterior, sólo que el programa la utiliza para el movimiento vertical. Su valor cuando el movimiento es hacia arriba es 1; si no hay movimiento vertical es Ø y si el movimiento es hacia abajo es 8.

65510 ANIDIR: Variable de dos bytes en la cual guardamos la dirección de memoria del último gráfico impreso.

65515 TABLA: Variable de dos bytes que almacena la dirección de inicio de la tabla en la que se guardan los valores de todas las teclas predefinidas. Normalmente su valor es 65515, pero se puede poner en cualquier zona de la memoria.

65512 GRAFIC: Variable de dos bytes. Indica el comienzo de una tabla que contiene las direcciones de inicio de los gráficos del personaje principal según cual sea su dirección. Es decir, que para cada dirección el ordenador buscará en esta tabla para encontrar el incio del gráfico que corresponde a esa dirección del objeto. Como esto parece algo lioso, vamos a poner un ejemplo. Observa la figura 2.



En la figura están representadas las sumas que se obtienen para cada movimiento del personaje del contenido de las variables HORIZ y VERTI. Supongamos que el gráfico se mueve en diagonal hacia abajo y hacia la izquierda. Entonces, la suma de VERTI y HORIZ sería 12. El ordenador multiplica por dos este dato, y lo suma a GRAFIC. La posición de memoria resultante es el inicio del gráfico en el cual se representa por ejemplo a nuestro héroe caminando hacia abajo y hacia la izquierda.

Después de haberte explicado la utilidad de cada variable, proseguiré con la explicación del programa.

Según esté SWITCH a 1 o a otro valor, el ordenador imprimirá el gráfico con la subrutina IMPRESS o con la subrutina FASTER. Te preguntarás el proqué de haber puesto dos subrutinas que realizan lo mismo. La respuesta estriba en su propio funcionamiento. Cuando imprimimos un gráfico en la posición 4 por ejemplo en horizontal, tenemos que rotar hacia la derecha cuatro veces cada uno de los bytes del gráfico. Esto hace que la impresión sea muy lenta, especialmente cuando hay que imprimir varios gráficos y éstos son muy grandes. La solución a este problema se encuentra en FASTER. Esta rutina trabaja con los gráficos ya rotados. Supón que quieres imprimir

con FASTER un gráfico que está situado también en la posición 4 del eje X. Entonces, el programa buscará en su memoria dónde empieza el gráfico que ya está rotado cuatro veces, y lo imprimirá en la pantalla. El defecto de FASTER es que ocupa mucha más memoria, ya que hay que introducir un gráfico por cada posible posición. No obstante, hay algunos casos en los que el número de gráficos puede ser de cuatro, de dos o de uno. Si movemos el gráfico de dos en dos pixels, sólo necesitaremos cuatro gráficos, ya que si el ordenador al empezar a mover el sprite comienza en el pixel de coordenada X igual a 0, las posibles posiciones para X serían 0, 2, 4, 6. Si X fuera 8, bastanría con incrementar el número de columna para la impresión.

Por otro lado, IMPRES imprime en OVER 1 y FASTER simplemente imprime encima de lo anterior.

En la figura 2 verás los dos gráficos necesarios para un movimiento que se desplace de cuatro en cuatro pixels.

Otra ventaja que tiene imprimir con FASTER es que con IMPRES hay que imprimir primero el gráfico en la anterior posición para borrarlo y después imprimir el nuevo gráfico. Con FASTER podemos hacerlo imprimiendo un sólo gráfico. El truco consiste en hacer que en el dibujo del sprite hay un marco que tenga de ancho el número de pixels del pasod el movimiento. Así, un sprite se mueve de dos en dos pixels, necesitará un marco alrededor de toda la figura con un ancho de dos pixels. Entonces, con imprimir una vez el gráfico, quedarían borrados los restos del anterior.

Una vez hechas todas estas aclaraciones, voy a seguir explicando la rutina de lectura del teclado y actualización de las variables de posición.

Lo primero que se hace una vez que estamos en KEYBO es deshabilitar las interrupciones para tener mayor velocidad y que no se imprima ningún gráfico mientras formamos sus datos. El programa carga en BC el alto y el ancho del sprite; pone las variables HORIZ y VERTI A 0 y carga en IX el valor de NUEPOS. Después carga DE con el valor de NUEPOS y lo copia en ANPOS.

Para chequear el teclado, se carga en HL el inicio de la tabla que contine los datos de todas las teclas, y se van comprobando si esas teclas son pulsadas ahora. Para ello primero se carga en el acumulador el byte de mayor peso del bus de direcciones, luego con el valor devuelto por el teclado se hace un complemento y se hace un OR con el valor de la tecla predefinida. Si el resultado es de 255, quiere decir que la tecla ha sido pulsada. Entonces llama a la subrutina de dirección correspondiente; en ella observa si la nueva posición haría que parte del sprite saliera fuera de la pantalla y si es así vuelve a la rutina principal. En caso negativo, cambia NUEPOS con la nueva posición y pone HORIZ o VERTI como corresponda. Después volverá al programa.

Todo esto se repite hasta que ya hemos observado todas las teclas. Con la rutina de joystick Kempston los pasos son muy similares, pero no hace falta mirar en las teclas de la tabla, basta con tomar el dato del port 233.

Después KEYBO y JOYST confluyen en CAMBIA. Esta parte se ocupa ya de poner los datos en el buffer para que luego se impriman por interrupciones. La línea 2290 decide si se debe utiliar IMPRES, y si es así salta a LNTIMP. Si no se ha saltado, se utilizará FASTER; en ese caso se copia en ANPOS NUEPOS y se carga en DE. A continuación, tomando el valor de buffer se llama a PUTTER.

Buffer es una variable de un byte situada en la dirección 62000. Contiene el número de sprites que se deben imprimir. Inmediatamente después de la dirección 62000 se colocan los datos de todos los sprites que se deseen imprimir.

PUTTER es una rutina que comienza en la línea 3990; sirve para calcular en qué lugar del buffer se deben introducir los siguientes datos.

Para ello toma el valor del acumulador y lo multiplica por 7 llamando a MULTI, rutina que hace una multiplicación entre dos números de 16 bits y deja el resultado en HL. HL toma así la dirección donde se deben guardar los gráficos y se llama a la rutina principal. En ella IX toma el valor de HL, y pokea con el valor 2.

Es hora de que te explique cómo se colocan los datos para que el impresor por interrupciones haga una cosa u otra.

En primer lugar se carga en el acumulador buffer y se multiplica por 7 para hallar la dirección donde debemos introducir los datos. La rutina de impresión tiene cuatro funciones: imprimir con IMPRES, imprimir con FASTER, borrar una zona de la pantalla y cambiar los atributos de una zona de la pantalla.

Seleccionamos la opción que queremos con un número al principio de cada bloque de 7 datos:

1 = IMPRESS
2 = FASTER
3 = BORRA
4 = PAINT

Este número irá con un prefijo delante de otros 6 datos. Estos datos serán, dependiendo de la función que hayamos escogido:

1 IMPRESS

Dirección del prefijo uno en la memoria: 62001 (por ejemplo)

62001...1

62001+1 Dirección del gráfico que queremos imprimir.

62001+3 Dimensiones del gráfico que vamos a imprimir; primero se almacena el ancho del sprite en caracteres y después el alto del sprite en scanes.

62001+5 Posición del gráfico en la pantalla. Se pokea primero la posición en la coordenada X en pixels y después la de la coordenada Y en pixels. Recuerda que el origen del sistema de coordenadas está situado en la esquina superior izquierda.

2 FASTER

62001...2

Los datos son básicamente idénticos. Las únicas diferencias es que la dirección de los datos de 62001+3 no apuntará directamente al gráfico, sino a una tabla. En esta tabla deberán estar las direcciones de inicio de cada gráfico desplazando, según el número de pixels que se haya separado la posición X de la columna situada a su izquierda. Por ejemplo:

X=27. Excede en tres pixels de la columna de su izquierda (8×3=24).

TABLA

Exceso de pixel	Dirección
1	60000
2	60100
3	60200
4	60300, etc

La tabla podrías ubicarla en la dirección 50000, por ejemplo, y ese es el dato que debes de introducir en dirección. Esta tabla estaría

LISTADO ACTION

DUMP: 40.000
N.° BYTES: 1.572

```
LÍNEA      DATOS          CONTROL

  1  3E02CD0116013500 11E4  591
  2  F8CD3C203EF7DBFE CB47  1601
  3  CAF9F7CB4FCA03F8 C3E8  1860
  4  F72131F21122FB73 2372  1137
  5  C9015000 1119F9CD 3C20  870
  6  2131F2116CF97323 7221  995
  7  EBFF0608AF772310 FC2E  1147
  8  00CDC7F8E57DC609 2105  1251
  9  584F06003E20093D C230  579
 10  F8060A7EE67F7723 10F9  1166
 11  3E1685D245F8246F 060A  907
 12  7EF6807723 10F9E13E7F  1333
 13  5F7B0F5FDBFEE61F FE1F  1347
 14  C262F8C353F8577B DBFE  1749
 15  E61FFE1FCA24F857 0E02  1135
 16  0604CB67CA7EF8CB 2710  1150
 17  F7C386F80DCA50F8 CB27  1609
 18  10EC06004D21EBFF 78FE  1232
 19  04CAACF87BBECA9D F823  1581
 20  2304C38CF87A23BE C2A7  1330
 21  F869C350F80423C3 8CF8  1498
 22  21EBFF79CB2785D2 B7F8  1660
 23  246F732372CDD1F8 692C  1222
 24  7DFE04C224F8C9AF DBFE  1710
 25  2FE61FC2C7F8C906 073A  1221
 26  485CCB3FCB3FCB3F D3FE  1427
 27  EE107610F9C9160A 0510  891
 28  021301110031 2E204A4F  319
 29  595354494342 04B454D  724
 30  5053544F4E160C05 1006  465
 31  322E204445464945 20    587
 32  434F4E54524F4C45 5316  719
 33  0A0510074445 52454348  465
 34  4120202020202020 2020  353
 35  2020202016 0B05100649  261
 36  5A5155494552 44412016  667
 37  0C0510054142 414A4F20  419
 38  2020202020202020 2020  320
 39  2020202016 0D05100241  251
 40  5252494241 202020 20C3  691
 41  6CF9F3DD21E2FFDD 4E00  1634
 42  DD4601DD360200DD 3603  847
 43  00DD21DFFFDD6E00 DD66  1386
 44  01E5DDE121DDFF5E 2356  1400
 45  2373237221EBFF7E DBFE  1421
 46  23E61F2FB6FEFFC2 A9F9  1646
 47  CD7EFA237EDBFEE6 1F2F  1523
 48  23B6FEFFC2BAF9CD 99FA  1963
 49  237EDBFEE61F2F23 B6FE  1413
 50  FFC2CEF9CDAAFAC3 DFF9  2196
 51  237EDBFEE61F2F23 B6FE  1413
 52  FFC2DFF9CDBFFA3A DCFF  2100
 53  FE01CA22FA21DFFF 2356  1373
 54  2B5E2B722B733A30 F2CD  1005
 55  0FFBE5DDE1DD3600 02CD  1423
 56  E8FADD7501DD7402 DD71  1494
 57  03DD7004DD7305DD 7206  1022
 58  2130F2343AE1FFA7 C277  1393
 59  FBFBED4D3A30F23C CD0F  1444
 60  FBE5DDE5D1DDE1DD 36F9  2109
 61  0121E6FF7E23666F DD75  1231
 62  01DD7402DD71FCDD 70FD  1512
 63  DD360001DD7103DD 7004  950
 64  DD7305DD7206CDE8 FADD  1590
 65  75FADD74FB21E0FF 562B  1596
 66  5E2B722B73DD73FE DD72  1334
 67  FF2130F234343AE1 FFA7  1387
 68  C277FBFBED4D79CB 27CB  1695
 69  27CB27C60283D8E5 21DF  1313
 70  FF7BC6025F7321E4 FF36  1358
 71  02E1C97BD602D8E5 21DF  1468
 72  FF5F7321E4FF3608 E1C9  1469
 73  3E028082FEC0D0E5 21E0  1462
 74  FF90577221E5FF36 04E1  1400
 75  C97AD602D8E55721 E0FF  1583
 76  7221E5FF3601E1C9 2100  1145
 77  003E10CB432801 093FCB  664
 78  3ACB1BCB21CB103D C2D5  1211
 79  FAC921E4FF7E2386 CB27  1504
 80  F521E8FF7E23666F F185  1513
 81  D2FEFA246FD55E23 5662  1387
 82  6B11E6FF7D127C13 12D1  1122
 83  C9D5C506004F1600 1E07  755
 84  CDD0FA1131F219C1 D1C9  1599
 85  F3DD21E2FFDD4E00 DD46  1568
 86  01DD360200DD3603 00DD  777
 87  21DFFFDD6E00DD66 01E5  1395
 88  DDE121DDFF5E2356 2373  1320
 89  2372DBDFCB47CA56 FBCD  1609
 90  7EFADBDFCB4FCA60 FBCD  1854
 91  99FADBDFCB57CA6A FBCD  1899
 92  AAFADBDFCB5FCADF F9CD  2039
 93  BFFAC3DFF9DD3607 04DD  1615
 94  7108DD7009DD7308 ADD72  1144
 95  0BDD770C2130F234 C37B  1056
 96  FADD21FDFDDD3600 C321  1513
 97  B4FBDD7501DD7402 2100  1142
 98  FE01FD00712310FC 713E  1099
 99  FEED47ED5EC9F5C5 D5DD  1970
100  E5E50E00DD2131F2 3A30  1123
101  F2B9CA4FFCDD7E00 FE02  1563
102  CAFFFBFE01CA1DFC FE03  1703
103  CA3BFCC5DD4E01DD 4602  1303
104  DD5E03DD5604DD7E 05CD  1186
105  EAFCC1DDE5E13E07 85D2  1766
106  F7FB246FE5DDE10C C3C0  1719
107  FBDDE5C5DD6E01DD 6602  1555
108  DD4E03DD4604DD5E 05DD  1138
109  5606CD5DFCC1DDE1 C3ED  1713
110  FBDDE5C5DD4E01DD 4602  1491
111  DD5E03DD5604DD6E 05DD  1186
112  6606CD5AFDC1DDE1 C3ED  1727
113  FBC5DD4E01DD4602 DD5E  1356
114  03DD5604CDA7FCC1 C3ED  1563
115  FBAF3230F2FFE1DD E1D1  1901
116  C1F1FBED4D7BE607 CB27  1601
117  85D267FC246FD55E 2356  1273
118  D5E1D17BCB3BCB3B CB3B  1556
119  E607A7CA7DFC0CCD 3DFD  1514
120  C50600D5EDB0D1C1 7AE6  1583
121  07FE07CA94FC14C3 A4FC  1501
122  7BC620DAA2FC5F7A D607  1423
123  57C3A4FC5F1410DA C97B  1371
124  CB3BCB3BCB3BA7CA B3FC  1586
125  0CCD3DFDC5AFD512 1C0D  1175
126  C2B9FCD1C17AE607 FE07  1653
127  CACDFC14C3DDFC7B C620  1700
128  DADBFC5F7AD60757 C3DD  1630
129  FC5F1410D7C9D5E5 D1CD  1655
130  3DFDD5E1D1C9F5CB 38CB  1869
131  38CB387BE607A7CA F9FC  1545
132  0C7AE607A7CA01FD 04CB  1201
133  3ACB3ACB3ACB3BCB 3BCB  1307
134  3BD5E1CD2AFDF161 4CD5  1624
135  12130DC216FDD16F 7BC6  1160
136  20D225FD145F7D10 EBC9  1224
137  7CCB2FCB2FCB2FC6 5857  1247
138  7CE6070F0F0F855F C97A  957
139  CB27CB27E6E0B35F 7AE6  1564
140  C0CB3FCB3FCB3FF5 7AE6  1587
141  0757F1B2CBF757C9 C5DD  1669
142  E17DE60747A7CAB3 FDCB  1662
143  3DCB3DCB3DCDE0FC D516  1505
144  000E00DD7E00C5CB 3FCB  1027
145  1910FA82AE772C51 48C1  1104
146  DD231DC273FD7AAE 77D1  1471
147  15C87CE607FE07CA 9FFD  1457
148  7D936F24C36EFD7D 93C6  1447
149  20DAAEFD6F7CD607 67C3  1431
150  6EFD6F24C36EFDCB 3DCB  1535
151  3DCB3DCDE0FCDDE5 D5C1  1862
152  D179C547F51AAE77 132C  1225
153  10F9F147052BF57C E607  1231
154  FE07CAE0FD7D906F 24C3  1551
155  F1FD7D90C620DAEF FD6F  1814
156  7CD60767C3F1FD6F 24F1  1525
157  C110CDC93E3FED47 ED56  1371
158  C900000000000000 0000  201
```

después formada por todas las direcciones (60000, 60100, 60200, etc.).

La segunda y única diferencia más es que el ancho que introduzcas debe ser siempre el del gráfico sin desplazar, a pesar de que desplazado ocupe más caracteres.

3 BORRA

62001...3

62001+1 Dimensiones de la zona que vamos a borrar. Primero introducimos el ancho en caracteres y después el alto en scanes. Hay que decir que la rutina borra por bytes y no por bits. Es decir, si hay un byte del que la rutina sólo debería borrar un bit, la rutina borrará todo el byte, poniéndolo a 0.

62001+3 Posición en pantalla de la esquina superior izquierda de la zona a borrar. Se introduce la coordenada X y después la Y; las dos deben estar en alta resolución, por pixels.

62001+5 Indiferentes.

4 PAINT

62001...4

62001+1 Dimensiones. Son iguales que en la rutina borra.

62001+3 Posición. También iguales.

62001+5 Atributo con el que se va a llenar la zona.

El último byte es indiferente.

Ahora que ya sabes todo esto, comprenderás después el porqué pone esos datos.

Volvamos donde lo dejamos: el registro IX tiene la dirección donde se deben cargar los datos.

En la línea 2460, se llama a TABLER. TABLER suma las variables HORIZ y VERTI con el resultado va a una tabla de direcciones de movimiento. Toma el valor de la tabla en el lugar de la suma multiplicada por dos, y lo guarda en ANTDIR. Entonces, vuelve a la rutina.

LISTADO ENSAMBLADOR ACTION

```
60          ORG  63450
70          LD   A,2
80          CALL 5633
90          LD   BC,53
100         LD   DE,TEXT
110         CALL #203C
120 AUNNO   LD   A,#F7
130         IN   A,(#FE)
140         BIT  0,A
150         JP   Z,KEMPS
160         BIT  1,A
170         JP   Z,DEFIN
180         JP   AUNNO
190 KEMPS   LD   HL,SALTO
200         LD   DE,JOYST
210         LD   (HL),E
220         INC  HL
230         LD   (HL),D
240         RET
250 DEFIN   LD   BC,88
260         LD   DE,TEXT2
270         CALL #203C
280         LD   HL,SALTO
290         LD   DE,KEYBO
300         LD   (HL),E
310         INC  HL
320         LD   (HL),D
330         LD   HL,TABLA
340         LD   B,8
350         XOR  A
360 LIMPIA  LD   (HL),A
370         INC  HL
380         DJNZ LIMPIA
390         LD   L,8
400         CALL ESPERA
410 PREG
420         PUSH HL
430         LD   A,L
440         ADD  A,9
450         LD   HL,22528+5
460         LD   C,A
470         LD   B,8
480         LD   A,32
490 SUMA    ADD  HL,BC
500         DEC  A
510         JP   NZ,SUMA
520         LD   B,10
530 NOFLSH  LD   A,(HL)
540         AND  %01111111
550         LD   (HL),A
560         INC  HL
570         DJNZ NOFLSH
580         LD   A,22
590         ADD  A,L
600         JP   NC,NOLLEV
610         INC  H
620 NOLLEV  LD   L,A
630         LD   B,10
640 SIFLSH  LD   A,(HL)
650         OR   128
660         LD   (HL),A
670         INC  HL
680         DJNZ SIFLSH
690         POP  HL
700 CHECK   LD   A,%01111111
710         LD   E,A
720 CHECK1  LD   A,E
730         RRCA
740         LD   E,A
750         IN   A,(#FE)
760         AND  %00011111
770         CP   %00011111
780         JP   NZ,INTEC
790         JP   CHECK1
800 INTEC   LD   D,A
810         LD   A,E
820         IN   A,(#FE)
830         AND  %00011111
840         CP   %00011111
850         JP   Z,PREG
860         LD   D,A
870         LD   C,2
880         LD   B,4
890 DOBLE   BIT  4,A
900         JP   Z,MASC
910         SLA  A
920         DJNZ DOBLE
930         JP   ONMASC
940 MASC    DEC  C
950         JP   Z,CHECK
960         SLA  A
970         DJNZ DOBLE
980 ONMASC  LD   B,8
990         LD   C,L
1000        LD   HL,TABLA
1010 COMPAR LD   A,B
1020        CP   4
1030        JP   Z,TODOS
1040        LD   A,E
1050        CP   (HL)
1060        JP   Z,POSIB
1070        INC  HL
1080        INC  HL
1090        INC  B
1100        JP   COMPAR
1110 POSIB  LD   A,D
1120        INC  HL
1130        CP   (HL)
1140        JP   NZ,NOCHEC
1150        LD   L,C
1160        JP   CHECK
1170 NOCHEC INC  B
1180        INC  HL
1190        JP   COMPAR
1200 TODOS  LD   HL,TABLA
1210        LD   A,C
1220        SLA  A
1230        ADD  A,L
1240        JP   NC,NOC!
1250        INC  H
1260 NOC!   LD   L,A
1270        LD   (HL),E
1280        INC  HL
1290        LD   (HL),D
1300        CALL SONY
1310        LD   L,C
1320        INC  L
1330        LD   A,L
1340        CP   4
1350        JP   NZ,PREG
1360        RET
1370 ESPERA XOR  A
1380        IN   A,(254)
1390        CPL
1400        AND  %1F
1410        JP   NZ,ESPERA
1420        RET
1430 SONY   LD   B,7
1440        LD   A,(23624)
1450        SRL  A
1460        SRL  A
1470        SRL  A
1480 SONY2  OUT  (254),A
1490        XOR  %00010000
1500        HALT
1510        DJNZ SONY2
1520        RET
1530 TEXT
1540        DEFB 22,10,5,16,2,1
            9,1
1550        DEFB 17,0
1560        DEFM "1. JOYSTICK K
            EMPSTON"
1570        DEFB 22,12,5,16,6
1580        DEFM "2. DEFINE CON
            TROLES"
1590 TEXT2  DEFB 22,10,5,16,7
1600        DEFM "DERECHA "
1610        DEFB 22,11,5,16,6
1620        DEFM "IZQUIERDA "
1630        DEFB 22,12,5,16,5
1640        DEFM "ABAJO"
1650        DEFB 22,13,5,16,2
1660        DEFM "ARRIBA "
1670 ZCONTR DEFB 195
1680        DEFW KEYBO
1690 KEYBO  DI
1700        LD   IX,DIMEN
1710        LD   C,(IX)
1720        LD   B,(IX+1)
1730        LD   (IX+2),0
1740        LD   (IX+3),0
1750        LD   IX,NUEPOS
1760        LD   L,(IX)
1770        LD   H,(IX+1)
1780        PUSH HL
1790        POP  IX
1800        LD   HL,ANPOS
1810        LD   E,(HL)
1820        INC  HL
1830        LD   D,(HL)
1840        INC  HL
1850        LD   (HL),E
1860        INC  HL
1870        LD   (HL),D
1880        LD   HL,TABLA
1890        LD   A,(HL)
1900        IN   A,(#FE)
1910        INC  HL
1920        AND  31
1930        CPL
1940        OR   (HL)
1950        CP   255
1960        JP   NZ,CONT1
1970        CALL DEREC
1980 CONT1  INC  HL
1990        LD   A,(HL)
2000        IN   A,(#FE)
2010        AND  31
2020        CPL
2030        INC  HL
2040        OR   (HL)
2050        CP   255
2060        JP   NZ,ENVERT
2070        CALL IZQUI
2080 ENVERT INC  HL
2090        LD   A,(HL)
2100        IN   A,(#FE)
2110        AND  31
2120        CPL
2130        INC  HL
2140        OR   (HL)
2150        CP   255
2160        JP   NZ,CONT2
2170        CALL ABAJO
2180        JP   CAMBIA
2190 CONT2  INC  HL
2200        LD   A,(HL)
2210        IN   A,(#FE)
2220        AND  31
2230        CPL
2240        INC  HL
2250        OR   (HL)
2260        CP   255
2270        JP   NZ,CAMBIA
2280        CALL ARRIBA
2290 CAMBIA LD   A,(SWITCH)
2300        CP   1
2310        JP   Z,LNTIMP
2320        LD   HL,NUEPOS
2330        INC  HL
2340        LD   D,(HL)
2350        DEC  HL
2360        LD   E,(HL)
2370        DEC  HL
2380        LD   (HL),D
2390        DEC  HL
2400        LD   (HL),E
2410        LD   A,(BUFFER)
2420        CALL PUTTER
2430        PUSH HL
2440        POP  IX
2450        LD   (IX),2
2460        CALL TABLER
2470        LD   (IX+1),L
2480        LD   (IX+2),H
2490        LD   (IX+3),C
2500        LD   (IX+4),B
2510        LD   (IX+5),E
2520        LD   (IX+6),D
2530        LD   HL,BUFFER
2540        INC  (HL)
2550        LD   A,(ATR)
2560        AND  A
2570        JP   NZ,TOPAIN
2580        EI
2590        RETI
2600 LNTIMP LD   A,(BUFFER)
2610        INC  A
2620        CALL PUTTER
2630        PUSH HL
2640        PUSH IX
2650        POP  DE
2660        POP  IX
2670        LD   (IX-7),1
2680        LD   HL,ANTDIR
2690        LD   A,(HL)
2700        INC  HL
2710        LD   H,(HL)
2720        LD   L,A
2730        LD   (IX+1),L
2740        LD   (IX+2),H
2750        LD   (IX-4),C
2760        LD   (IX-3),B
2770        LD   (IX),1
2780        LD   (IX+3),C
2790        LD   (IX+4),B
2800        LD   (IX+5),E
2810        LD   (IX+6),D
2820        CALL TABLER
2830        LD   (IX-6),L
2840        LD   (IX-5),H
2850        LD   HL,NUEPOS+1
2860        LD   D,(HL)
2870        DEC  HL
2880        LD   E,(HL)
2890        DEC  HL
2900        LD   (HL),D
2910        DEC  HL
2920        LD   (HL),E
2930        LD   (IX-2),E
2940        LD   (IX-1),D
2950        LD   HL,BUFFER
2960        INC  (HL)
2970        INC  (HL)
2980        LD   A,(ATR)
2990        AND  A
3000        JP   NZ,TOPAIN
3010 ADIOS  EI
3020        RETI
3030 DEREC  LD   A,C
3040        SLA  A
3050        SLA  A
3060        SLA  A
3070        ADD  A,2
3080        ADD  A,E
3090        RET  C
3100        PUSH HL
3110        LD   HL,NUEPOS
3120        LD   A,E
3130        ADD  A,2
3140        LD   E,A
3150        LD   (HL),E
3160        LD   HL,HORIZ
3170        LD   (HL),2
3180        POP  HL
3190        RET
3200 IZQUI  LD   A,E
3210        SUB  2
3220        RET  C
```

```
3230          PUSH HL
3240          LD   HL,NUEPOS
3250          LD   E,A
3260          LD   (HL),E
3270          LD   HL,HORIZ
3280          LD   (HL),8
3290          POP  HL
3300          RET
3310 ABAJO    LD   A,2
3320          ADD  A,B
3330          ADD  A,D
3340          CP   192
3350          RET  NC
3360          PUSH HL
3370          LD   HL,NUEPOS+1
3380          SUB  B
3390          LD   D,A
3400          LD   (HL),D
3410          LD   HL,VERTI
3420          LD   (HL),4
3430          POP  HL
3440          RET
3450 ARRIBA   LD   A,D
3460          SUB  2
3470          RET  C
3480          PUSH HL
3490          LD   D,A
3500          LD   HL,NUEPOS+1
3510          LD   (HL),D
3520          LD   HL,VERTI
3530          LD   (HL),1
3540          POP  HL
3550          RET
3560 MULTI    LD   HL,0
3570          LD   A,16
3580 TRIU     BIT  0,E
3590          JR   Z,TOPI
3600          ADD  HL,BC
3610 TOPI     CCF
3620          SRL  D
3630          RR   E
3640          SLA  C
3650          RL   B
3660          DEC  A
3670          JP   NZ,TRIU
3680          RET
3690 TABLER   LD   HL,HORIZ
3700          LD   A,(HL)
3710          INC  HL
3720          ADD  A,(HL)
3730          SLA  A
3740          PUSH AF
3750          LD   HL,GRAFIC
3760          LD   A,(HL)
3770          INC  HL
3780          LD   H,(HL)
3790          LD   L,A
3800          POP  AF
3810          ADD  A,L
3820          JP   NC,TABL1
3830          INC  H
3840 TABL1    LD   L,A
3850          PUSH DE
3860          LD   E,(HL)
3870          INC  HL
3880          LD   D,(HL)
3890          LD   H,D
3900          LD   L,E
3910          LD   DE,ANTDIR
3920          LD   A,L
3930          LD   (DE),A
3940          LD   A,H
3950          INC  DE
3960          LD   (DE),A
3970          POP  DE
3980          RET
3990 PUTTER   PUSH DE
4000          PUSH BC
4010          LD   B,0
4020          LD   C,A
4030          LD   D,0
4040          LD   E,7
4050          CALL MULTI
4060          LD   DE,BUFFER+1
4070          ADD  HL,DE
4080          POP  BC
4090          POP  DE
4100          RET
4110 JOYST    DI
4120          LD   IX,DIMEN
4130          LD   C,(IX)
4140          LD   B,(IX+1)
4150          LD   (IX+2),0
4160          LD   (IX+3),0
4170          LD   IX,NUEPOS
4180          LD   L,(IX)
4190          LD   H,(IX+1)
4200          PUSH HL
4210          POP  IX
4220          LD   HL,ANPOS
4230          LD   E,(HL)
4240          INC  HL
4250          LD   D,(HL)
4260          INC  HL
4270          LD   (HL),E
4280          INC  HL
4290          LD   (HL),D
4300          IN   A,(223)
4310          BIT  0,A
4320          JP   Z,JOYST1
4330          CALL DEREC
4340 JOYST1   IN   A,(223)
4350          BIT  1,A
4360          JP   Z,JOYST2
4370          CALL IZQUI
4380 JOYST2   IN   A,(223)
4390          BIT  2,A
4400          JP   Z,JOYST3
4410          CALL ABAJO
4420 JOYST3   IN   A,(223)
4430          BIT  3,A
4440          JP   Z,CAMBIA
4450          CALL ARRIBA
4460          JP   CAMBIA
4470 TOPAIN   LD   (IX+7),4
4480          LD   (IX+8),C
4490          LD   (IX+9),B
4500          LD   (IX+10),E
4510          LD   (IX+11),D
4520          LD   (IX+12),A
4530          LD   HL,BUFFER
4540          INC  (HL)
4550          JP   ADIOS
4560 ZLAUNC   LD   IX,#FDFD
4570          LD   (IX),195
4580          LD   HL,INTPR
4590          LD   (IX+1),L
4600          LD   (IX+2),H
4610          LD   HL,#FE00
4620          LD   BC,#00FD
4630 ESCRIB   LD   (HL),C
4640          INC  HL
4650          DJNZ ESCRIB
4660          LD   (HL),C
4670          LD   A,#FE
4680          LD   I,A
4690          IM   2
4700          RET
4710 INTPR    PUSH AF
4720          PUSH BC
4730          PUSH DE
4740          PUSH IX
4750          PUSH HL
4760          LD   C,0
4770          LD   IX,BUFFER+1
4780 QUEDA?   LD   A,(BUFFER)
4790          CP   C
4800          JP   Z,HLUEGO
4810          LD   A,(IX)
4820          CP   2
4830          JP   Z,AFAST
4840          CP   1
4850          JP   Z,ALNT
4860          CP   3
4870          JP   Z,ABORRA
4880          PUSH BC
4890          LD   C,(IX+1)
4900          LD   B,(IX+2)
4910          LD   E,(IX+3)
4920          LD   D,(IX+4)
4930          LD   A,(IX+5)
4940          CALL PAINT
4950          POP  BC
4960 FOLLOW   PUSH IX
4970          POP  HL
4980          LD   A,7
4990          ADD  A,L
5000          JP   NC,PENSE
5010          INC  H
5020 PENSE    LD   L,A
5030          PUSH HL
5040          POP  IX
5050          INC  C
5060          JP   QUEDA?
5070 AFAST    PUSH IX
5080          PUSH BC
5090          LD   L,(IX+1)
5100          LD   H,(IX+2)
5110          LD   C,(IX+3)
5120          LD   B,(IX+4)
5130          LD   E,(IX+5)
5140          LD   D,(IX+6)
5150          CALL FASTER
5160          POP  BC
5170          POP  IX
5180          JP   FOLLOW
5190 ALNT     PUSH IX
5200          PUSH BC
5210          LD   C,(IX+1)
5220          LD   B,(IX+2)
5230          LD   E,(IX+3)
5240          LD   D,(IX+4)
5250          LD   L,(IX+5)
5260          LD   H,(IX+6)
5270          CALL IMPRESS
5280          POP  BC
5290          POP  IX
5300          JP   FOLLOW
5310 ABORRA   PUSH BC
5320          LD   C,(IX+1)
5330          LD   B,(IX+2)
5340          LD   E,(IX+3)
5350          LD   D,(IX+4)
5360          CALL BORRA
5370          POP  BC
5380          JP   FOLLOW
5390 HLUEGO   XOR  A
5400          LD   (BUFFER),A
5410          RST  #38
5420          POP  HL
5430          POP  IX
5440          POP  DE
5450          POP  BC
5460          POP  AF
5470          EI
5480          RETI
5490 GRAFIC   EQU  65512
5500 SWITCH   EQU  65508
5510 ANPOS    EQU  65501
5520 NUEPOS   EQU  65503
5530 BUFFER   EQU  62000
5540 SALTO    EQU  62001
5550 ATR      EQU  65505
5560 DIMEN    EQU  65506
5570 HORIZ    EQU  65508
5580 VERTI    EQU  65509
5590 ANTDIR   EQU  65510
5600 TABLA    EQU  65515
5610 FASTER   LD   A,E
5620          AND  %00000111
5630          SLA  A
5640          ADD  A,L
5650          JP   NC,MAZ
5660          INC  H
5670 MAZ      LD   L,A
5680          PUSH DE
5690          LD   E,(HL)
5700          INC  HL
5710          LD   D,(HL)
5720          PUSH DE
5730          POP  HL
5740          POP  DE
5750          LD   A,E
5760          SRL  E
5770          SRL  E
5780          SRL  E
5790          AND  %00000111
5800          AND  A
5810          JP   Z,EXACT
5820          INC  C
5830 EXACT    CALL DIRPAD
5840 FAST     PUSH BC
5850          LD   B,0
5860          PUSH DE
5870          LDIR
5880          POP  DE
5890          POP  BC
5900          LD   A,D
5910          AND  %00000111
5920          CP   7
5930          JP   Z,TOM1
5940          INC  D
5950          JP   FAST1
5960 TOM1     LD   A,E
5970          ADD  A,32
5980          JP   C,TOM2
5990          LD   E,A
6000          LD   A,D
6010          SUB  7
6020          LD   D,A
6030          JP   FAST1
6040 TOM2     LD   E,A
6050          INC  D
6060 FAST1    DJNZ FAST
6070          RET
6080 BORRA
6090          LD   A,E
6100          SRL  E
6110          SRL  E
6120          SRL  E
6130          AND  A
6140          JP   Z,BORRA1
6150          INC  C
6160 BORRA1   CALL DIRPAD
6170 BORRA2   PUSH BC
6180          XOR  A
6190          PUSH DE
6200 MILAN    LD   (DE),A
6210          INC  E
6220          DEC  C
6230          JP   NZ,MILAN
6240          POP  DE
6250          POP  BC
6260          LD   A,D
6270          AND  %00000111
6280          CP   7
6290          JP   Z,TOM3
6300          INC  D
6310          JP   BORRA3
6320 TOM3     LD   A,E
6330          ADD  A,32
6340          JP   C,TOM4
6350          LD   E,A
6360          LD   A,D
6370          SUB  7
6380          LD   D,A
6390          JP   BORRA3
6400 TOM4     LD   E,A
6410          INC  D
6420 BORRA3   DJNZ BORRA2
```

```
6430          RET
6440 DIRPAN   PUSH DE
6450          PUSH HL
6460          POP  DE
6470          CALL DIRPAD
6480          PUSH DE
6490          POP  HL
6500          POP  DE
6510          RET
6520 PAINT    PUSH AF
6530          SRL  B
6540          SRL  B
6550          SRL  B
6560          LD   A,E
6570          AND  %00000111
6580          AND  A
6590          JP   Z,XEXAC
6600          INC  C
6610 XEXAC    LD   A,D
6620          AND  %00000111
6630          AND  A
6640          JP   Z,YEXAC
6650          INC  B
6660 YEXAC    SRL  D
6670          SRL  D
6680          SRL  D
6690          SRL  E
6700          SRL  E
6710          SRL  E
6720          PUSH DE
6730          POP  HL
6740          CALL DIRAT
6750          POP  AF
6760          LD   H,C
6770 PAIN1    LD   C,H
6780          PUSH DE
6790 PAIN2    LD   (DE),A
6800          INC  DE
6810          DEC  C
6820          JP   NZ,PAIN2
6830          POP  DE
6840          LD   L,A
6850          LD   A,E
6860          ADD  A,32
6870          JP   NC,SINCA
6880          INC  D
6890
6900 SINCA    LD   E,A
6910          LD   A,L
6920          DJNZ PAIN1
6930
6940          RET
6950 DIRAT    LD   A,H
6960          SRA  A
6970          SRA  A
6980          SRA  A
6990          ADD  A,#58
7000          LD   D,A
7010          LD   A,H
7020          AND  7
7030          RRCA
7040          RRCA
7050          RRCA
7060          ADD  A,L
7070          LD   E,A
7080          RET
7090 DIRPAD   LD   A,D
7100          SLA  A
7110          SLA  A
7120          AND  %11100000
7130          OR   E
7140          LD   E,A
7150          LD   A,D
7160          AND  %11000000
7170          SRL  A
7180          SRL  A
7190          SRL  A
7200          PUSH AF
7210          LD   A,D
7220          AND  %00000111
7230          LD   D,A
7240          POP  AF
7250          OR   D
7260          SET  6,A
7270          LD   D,A
7280          RET
7290 IMPRES   PUSH BC
7300          POP  IX
7310          LD   A,L
7320          AND  %00000111
7330          LD   B,A
7340          AND  A
7350          JP   Z,IMPR2
7360          SRL  L
7370          SRL  L
7380          SRL  L
7390          CALL DIRPAN
7400 IMPR3    PUSH DE
7410          LD   D,0
7420          LD   C,0
7430 IMPR5    LD   A,(IX)
7440          PUSH BC
7450 IMPR4    SRL  A
7460          RR   C
7470          DJNZ IMPR4
7480          ADD  A,D
7490          XOR  (HL)
7500          LD   (HL),A
7510          INC  L
7520          LD   D,C
7530          LD   C,B
7540          POP  BC
7550          INC  IX
7560          DEC  E
7570          JP   NZ,IMPR5
7580          LD   A,D
7590          XOR  (HL)
7600          LD   (HL),A
7610          POP  DE
7620          DEC  D
7630          RET  Z
7640          LD   A,H
7650          AND  %00000111
7660          CP   7
7670          JP   Z,TOM21
7680          LD   A,L
7690          SUB  E
7700          LD   L,A
7710          INC  H
7720          JP   IMPR3
7730 TOM21    LD   A,L
7740          SUB  E
7750          ADD  A,32
7760          JP   C,TOM22
7770          LD   L,A
7780          LD   A,H
7790          SUB  7
7800          LD   H,A
7810          JP   IMPR3
7820 TOM22    LD   L,A
7830          INC  H
7840          JP   IMPR3
7850 IMPR2    SRL  L
7860          SRL  L
7870          SRL  L
7880          CALL DIRPAN
7890          PUSH IX
7900          PUSH DE
7910          POP  BC
7920          POP  DE
7930          LD   A,C
7940 IMPR7    PUSH BC
7950          LD   B,A
7960
7970          PUSH AF
7980 LDIR     LD   A,(DE)
7990          XOR  (HL)
8000          LD   (HL),A
8010          INC  DE
8020          INC  L
8030          DJNZ LDIR
8040          POP  AF
8050          LD   B,A
8060          DEC  B
8070          DEC  HL
8080          PUSH AF
8090          LD   A,H
8100          AND  %00000111
8110          CP   7
8120          JP   Z,TTM1
8130          LD   A,L
8140          SUB  B
8150          LD   L,A
8160          INC  H
8170          JP   IMPR6
8180 TTM1     LD   A,L
8190          SUB  B
8200          ADD  A,32
8210          JP   C,TTM2
8220          LD   L,A
8230          LD   A,H
8240          SUB  7
8250          LD   H,A
8260          JP   IMPR6
8270 TTM2     LD   L,A
8280          INC  H
8290 IMPR6    POP  AF
8300          POP  BC
8310          DJNZ IMPR7
8320          RET
8330 ZQUIT    LD   A,#3F
8340          LD   I,A
8350          IM   1
8360          RET
8370 ZFLAG
```

DEMO 1

```
   5 BORDER 0: INK 7: PAPER 0: C
LEAR 24999: FOR a=65500 TO 65520
: POKE a,0: NEXT a
  10 POKE 65506,3: POKE 65507,16
: POKE 65505,4: POKE 65510,56: P
OKE 65511,199: POKE 65512,80: PO
KE 65513,195: LOAD ""CODE 50000:
 LOAD ""CODE 50500: LOAD ""CODE
51000: RANDOMIZE USR 63450: RAND
OMIZE USR 64401
  20 RANDOMIZE USR 63849: PAUSE
1: GO TO 20
6000 FOR A=50000 TO 50030 STEP 2
: POKE A,68: POKE (A+1),197: NEX
T A: GO TO 20
6010 GO TO 10
```

LISTADO 1.1 DUMP: 50.000. N.º BYTES: 30

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	38C738C778C758C788C7	1499
2	38C798C738C7F8C718C8	1532
3	38C738C7D8C738C738C7	1435

En la línea 2470 comienza a pokear los valores en IX según el criterio que ya antes te he explicado. Incrementa el contenido de buffer, para indicar que se ha añadido un gráfico, y observa si ATR es distinto de 0, en cuyo caso debería saltar a TOPAIN.

TOPAIN deja los datos en el buffer para que se pinte el sprite después de imprimirlo. Finalmente, incrementa de nuevo el contenido de buffer, regresa y vuelve al Basic reponiendo las interrupciones.

En caso de que se hubiera escogido IMPRES, el procedimiento sería muy similar. La diferencia sería que habría que imprimir dos gráficos, uno para borrar el sprite anterior y otro para imprimir el nuevo. La dirección del sprite anterior la tomaría de ANTDIR, y la posición del registro IX, en el cual la habíamos dejado desde la línea 1790. Soltaría a TOPAIN si fuera necesario, y para finalizar vuelve al Basic. Con esto hemos acabado la segunda parte, y llegamos al impresor por interrupciones.

IMPRESOR POR INTERRUPCIONES

La rutina ZLAUNC, en la línea 4560, establece las interrupciones en modo 2. ZLAUNC parece excesivamente complicada, ya que las interrupciones se establecen con tres órdenes, pero no es así.

Una interrupción se fija al cargar en el registro I un valor que será el byte de mayor peso de una dirección. El byte de menor peso se toma del valor del bus de datos, que en teoría debería valer 255.

Sin embargo, el interface Kempson puede hacer que este valor cambie, y no sabremos la dirección resultante. Para solucionarlo, la rutina llena desde FE00h hasta FEFFh toda la memoria con el dato FDh. Así caiga donde caiga la interrupción siempre tomará como valor de salto FDFDh.

En esa dirección tenemos la memoria justa para hacer un ¡pINTPR. En INTPR primero se salvan todos los registros, y después se observa si hay algún gráfico que imprimir. Si no hay ninguno, se realiza un rst 38h para actualizar el teclado con la rutina de la ROM. Si estás usando esta rutina desde Código Máquina, puedes quitar esa orden. Para acabar recupera todos los registros y vuelve al Basic.

Si hay más gráficos para imprimir, el ordenador con IX apuntando a la dirección del buffer toma el prefijo, y en base a él salta a las rutinas dee preparación de datos, que son AFAST, ALNT, ABORRA y una última que los manda a PAINT. A la vuelta de cada una de estas rutinas, se añade IX 7 y si quedan más gráficos se repite la operación. Finalmente se pone a 0 buffer y se vuelve al Basic.

Cada una de estar rutinas de preparación (AFAST, ALNT, etc.), hacen lo mismo. Toman los datos del buffer y llaman a cada una de las rutinas de impresión, de borrado o de coloreado.

Empezaré explicando FASTER. En ella se toma el exceso de bits de desplazamiento con respecto a la columna, se multiplica por 2 y se busca en la tabla. Después se carga en HL la dirección de comienzo del sprite, y llama a DIRPAD, rutina que calcula la dirección de la memoria de pantalla donde se debe empezar a imprimir el sprite. Al imprimir cada scan, vuelve a tomar el ancho, calcula la dirección de la pantalla que está debajo de la anterior entre las líneas 5900 y 6050 y después decrementa el alto hasta que éste llega 0, en cuyo caso vuelve al Basic.

IMPRES es muy parecida; la diferencia está en que antes de imprimir cada byte tiene que rotarlo, y pasar parte de él a otros bytes.

Además, si el exceso de desplazamiento es 0, salta a IMPR2, en la cual lo hace más rápidamente, ya que no debe rotar nada.

BORRA empieza en la línea 6080. Comprueba si la posición está desplazada de alguna columna, y si es así incrementa el ancho en la línea 6150. Llama a DIRPAD, para calcular la dirección en el archivo de pantalla; pone a 0 los bytes de pantalla de cada scan; después recicla la dirección de pantalla y halla la dirección del scan inferior del anterior entre las líneas 6260 y 6420. Repite esto hasta que acaba con el alto de la zona a borrar y retorna.

PAINT empieza por dividir el alto por ocho y si las posiciones horizontales no corresponden a alguna columna precisamente incrementa el ancho. Llama a DIRAT, subrutina que calcula la posición en el archivo de atributos en base a dos coordenadas cargadas en HL, y devuelve el resultado en DE. A la vuelta a la rutina empieza a llenar la zona de los atributos con el valor del registro A. Después calcula la dirección en el archivo de atributos debajo de la actual posición y lo repite hasta que acaba con el alto.

Aquí finaliza la explicación del funcionamiento; ahora voy a decirte cómo puedes hacerlo.

USO DE ACTION

Para empezar, éstas son las direcciones para activar y desactivar la rutina:

63450 Origen de la rutina y dirección donde debes llamar para redefinir teclas.

63849 Dirección de inicio de la subrutina de actualización de posición con chequeo del teclado. Si vas a hacer un movimiento llevado por esta rutina deberás

LISTADO 1.2 DUMP: 51.000. N.º BYTES: 257

```
LÍNEA      DATOS            CONTROL
  1   0180018003C003C007E0  879
  2   07E00FF00FF000000FF0  996
  3   0E700F700F700F700F70  634
  4   0FF00003000F003E00FE  589
  5   03FC03FC05F80EF81F70  1168
  6   23B07BC0E3806F002200  1026
  7   1C0008000000000000000  36
  8   0000FEC0E2F0FAFCF2FF  1911
  9   FAFFE2FCFEF0FEC00000  1923
 10   0000000000008001C00  36
 11   2A006B00E3807BC03BB0  1054
 12   1F700EF805F803FC03FC  1168
 13   00FE003E000F00030FF0  589
 14   0E300EF00E300FB00E30  631
 15   0FF000000FF00FF007E0  996
 16   07E003C003C001800180  879
 17   0010003800440ODE01C7  562
 18   03D60DC40EF81F701FA0  1022
 19   3FC03FC07F007C00F000  1001
 20   C0000000000000000000  192
 21   037F0F613F7DFF7BFF77  1182
 22   3F770F7F037F00000000  454
 23   00000000C000F0007C00  556
 24   7F003FC03FC01FA01F70  971
 25   0EF80DC403D601C700D6  1102
 26   0044003800100000000  140
```

llamarla periódicamente. También se encarga de introducir los datos en el buffer.

64401 En esta dirección se activa el impresor por interrupciones. Una vez puesto en marcha, no es necesario que vuelvas a llamar aquí de nuevo.

65014 Dirección para desconectar el impresor por interrupciones. Hay dos posibilidades: que desees usar la rutina introduciendo directamente en el buffer datos y esperando a que se impriman o definiendo las teclas y llamando a la rutina del teclado.

Si piensas hacer lo primero, deberán introducir los datos como ya he expuesto antes. Para ello deberás tomar el contenido de buffer, multiplicarlo por 7 y añadirle al resultado 62001. Entonces tendrás la dirección donde debes colocar los datos. Los introduces, incrementas el contenido de buffer y ya está.

Te recuerdo que cuando uses IMPRES, la dirección será la del propio gráfico, y si usas FASTER la dirección será la de una tabla con las direcciones de los gráficos desplazados.

Si usas la rutina del teclado, lo primero que debes hacer es darles a las variables los contenidos correctos. Piensa que si trabajas con IMRES entonces deberás hacer una tabla, y si usas FASTER dos tablas, aparte naturalmente de los propios gráficos. La primera tabla debe tener las direcciones de los gráficos, (o de las segundas tablas, en el caso de FASTER) y se debe de poder acceder a ella sumando VERTI y HORIZ, multiplicando el resultado por dos y añadiéndole GRAFIC. En el contenido de la posición de memoria resultante se debe de encontrar la dirección de inicio de otra tabla o del gráfico, según el tipo de impresión. Cuando es otra tabla, es señal de que se usa FASTER, y en esa tabla deben estar las direcciones de inicio de cada gráfico desplazado. Para acce-

DEMO 2p.

```
   5 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: C
LS : FOR a=65500 TO 65515: POKE
a,0: NEXT a: POKE 65500,1: POKE
65505,6: POKE 65506,2: POKE 6550
7,16: POKE 65512,80: POKE 65513,
195: LOAD ""CODE 50000: LOAD ""C
ODE 51000: RANDOMIZE USR 63450:
RANDOMIZE USR 64401
  10 RANDOMIZE USR 63849: PAUSE
1: GO TO 10
6000 FOR A=50000 TO 50030 STEP 2
: POKE A,56: POKE (A+1),199: NEX
T A
6010 GO TO 10
```

LISTADO 2.1

DUMP: 50.000. N.º BYTES: 30

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	44C544C564C554C584C5	1437
2	000074C50000A4C5B4C5	1051
3	0000000094C538C738C7	855

LISTADO 2.2

DUMP: 50.500. N.º BYTES: 129

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	38C7000068C70000A8C7	925
2	0000E8C7000028C80000	671
3	58C8000098C80000D8C8	1056
4	000018C9000048C90000	498
5	88C90000C8C9000008CA	948
6	000038CA000078CA0000	580
7	B8CA0000F8CA000028CB	1079
8	000068CB0000A8CB0000	678
9	E8CB000018CC000058CC	955
10	000098CC0000D8CC0000	776
11	08CD000048CD000088CD	831
12	0000C8CD0000F8CD0000	858
13	38CE000078CE00000000	588

LISTADO 2.3

DUMP: 51.000. N.º BYTES: 1921

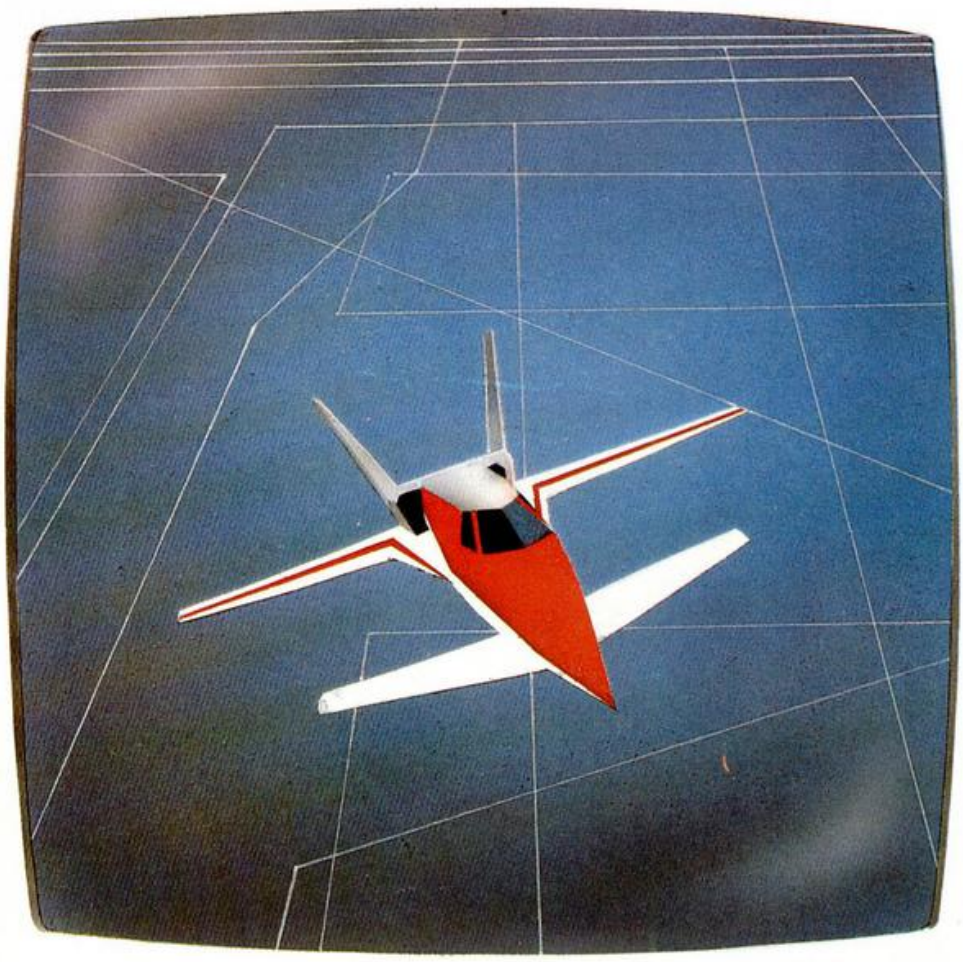
LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	00000000000000300000	48
2	0000003C000342C00F7E	462
3	F01F3CF80F42F0007E00	1026
4	1F00F8157E501F14F80A	815
5	00A8000000000000000	168
6	00000000000000C0000	12
7	0000000000F000000D0	223
8	B00003DFBC0007CF3E00	866
9	03D0BC00001F800007C0	757
10	3E00055F940007C53E00	576
11	02802A0000000000000	172
12	00030000000000000003	6
13	C00000342C0000F7EF00	774
14	01F3CF8000F42F000007	877
15	E00001F00F800157E500	925
16	01F14F8000A00A800000	747
17	00000000000C0000000	192
18	0000000F000000D0B00	264
19	003DFBC0007CF3E0003D	1156
20	0BC00001F800007C03E0	803
21	0055F940007C53E00028	869
22	02A0000000000000000	162
23	00000000000000040000	4
24	1800006670031 9C80EA7	647
25	241D9CC40B731030EC48	915
26	2F111037B440383B001C	522
27	1C0000000000000000	28
28	00000000000000010000	1
29	00060000000199C0000C6	385
30	720003A9C900007673100	646
31	02DCC4000C3B12000BC4	714
32	440005ED10000E0CC000	544
33	0707000000000000000	14
34	000040000000180000006	199
35	67000031 9C8000EA7240	848
36	01D9CC4000B73100030E	735
37	C48002F11100017B4400	776
38	0383300001C1C0000000	568
39	00000000000010000000	16
40	6000000199C0000C6720	589
41	003A9C900007673100002D	652
42	CC4000C3B12000BC4440	992
43	005ED10000E0CC000070	843
44	70000000000000000000	112
45	000006FDF40ED6800EFE	1127
46	000048081FFFF8200004	650
47	0DB6D822211404422 41B	631
48	6DB0000000000000000	285
50	0000000001BF7D0003B5	501
51	A00003BF8000001202 00	502
52	07FFFE00080001 0002DB	746
53	6C0001108800088845 00	474
54	036DB4000000000000	292
55	00000000000000000 06F	111
56	DF4000ED680000EFE000	1091
57	0004808001FFFF800200	901
58	0040016DB68000221100	535
59	0244224001 6DB6800000	588
61	0000001BF7D0003B5A00	631
62	003BF8000001202 0007F	499
63	FFE00080001 0002DB6C0	1042
64	0091089000088440005A	591
65	DB6000000000000000000	315
66	F000033C0003D00001D6	729
67	001C0180233C4024CF18	583
68	19301C061BCC01BB9C00	682
69	70380000000000000000	168
70	003C000000CF000000F4	511
71	0000007580000 7006000	348
72	08CF10000933C600064C	571
73	07000186F300006EE700	726
74	001C0E000000000000000	42
75	0000000000F00000033	66
76	C000003D0000001D6000	378
77	01C0180002 33C400024C	544
78	F180019301C00061BCC0	1187
79	001BB9C0000703800000	542
80	00000000000000000003	3
81	C000000CF000000F4000	523
82	0007580000700600008C	353
83	F10000933C600064C070	948
84	00186F300006EE700001	540
85	C0E0000000000000000	416
86	000003C0007F3E00F72	663
87	F01B1CD80F7EF0000000	892
88	1F7EF81554501F28F80A	919
89	00A8000000000000000	168
91	00000000000F000001FC	268
92	F80003DCBC0006C73600	918
93	03DFBC000000000007DF	644
94	BE0005551400 07CA3E00	571
95	02802A0000000000000	172
96	00000000000000000003	3
98	C000007F3E0000F72F00	675
99	01B1CD8000F7EF000000	997
100	000001F7EF8001554500	770
101	01F28F8000A00A800000	812
103	00000000F000001FCF80	606
104	003DCBC0006C73600003D	836
105	FBC000000000007DFBE0	1043
106	0055514000 7CA3E00028	781
107	02A0000000000000000	162
109	0F00003CC0000BC0006B	577
110	800180380 23CC418F324	874
111	380C9833D86039DD801C	1017
113	0E0000000000000000000	14
114	0003C000000F30000002	260
116	F000001AE00000600E00	600
117	008F3100063CC9000E03	476
118	26000CF618000E776000	549

der a ella debe tomar el exceso de pixels que nos resulta de restar la posición X de la columna de pantalla de su izquierda. El resultado es un número entre 0 y 7. Después lo multiplicas por dos y lo añades al inicio de esta segunda tabla, para tomar de esa dirección la posición de inicio del gráfico desplazado. Esto último lo realiza la propia rutina FASTER.

Es evidente que antes de mover así un sprite deberás de haber introducido estas tabla(s) en la memoria, según indique GRAFIC, que normalmente vale 50000.

Para dar color al sprite que estás moviendo dale a ATR un valor distinto de 0, con el cual coloreará los atributos del sprite.

```
131  07038000000000000000  138
133  00000000000F0000003  243
134  CC000000BC000006B800  582
135  001803800023CC40018F  602
136  32400380C980033D8600  772
137  039DD80001C0E0000000  793
140  3C000000F30000002F00  350
141  0001AE00000600E00008  413
142  F3100063CC9000E03260  1076
143  00CF618000E776000070  893
144  38000000000000000000  56
146  00002FBF60016B70007F  681
147  701012001FFFF8200004  716
148  0DB6D02442240884401B  772
149  6D6800000000000000000  213
151  00000000BEFD800005A  556
152  DC00001FDC0004048000  607
153  07FFFE0008000100056B6  712
154  DA0002211000091089000  431
155  05B6DA0000000000000000  405
157  0000000000000000002FB  253
158  F6000016B7000007F700  705
159  0101200001FFFF800200  675
160  004000DB6D0000442200  494
161  0288444000B6DB000000  671
164  000000BEFD800005ADC0  941
165  0001FDC000404800007F  709
166  FFE0008000010006DB6C0  1106
167  00A2111000910880003 6  530
168  DB6000000000000000000  315
169  0000000000000000200000  32
170  18000E66001398C024E5  768
171  702339B808CED012370C  895
172  0888F4022DE800CC1C00  899
173  38380000000000000000  112
174  0000000000000080000  8
175  0006000003998000 04E6  524
176  300009395C0008CE6E00  530
177  0233B400048DC3000222  609
178  3D00008B7A0000330700  380
179  000E0E0000000000000  28
181  0002000000001800000E6  361
182  600001398C00024E5700  461
183  02339B80008CED000123  749
184  70C000888F400022DE80  1031
185  000CC1C0000383800000  659
187  0000000000008000000  128
188  6000003998000 04E6300  482
189  009395C0008CE6E00023  1117
190  3B400048DC30002223D0  740
191  0008B7A0000330700000  514
192  E0E0000000000000000  448
193  0000000000000000000  0
```



LAS DEMOSTRACIONES

Antes de nada te diré que te parecerán muy largas de introducir, especialmente la segunda. Pues bien, para que puedas seguir viendo la demostración puedes usar un truco. En el DUMP del blque de bytes segundo de la primera demostración introduce tan sólo 32 como duración. De esta manera, sólo tendrás que teclear cuatro líneas de texto. Después, sálvalo normalmente y mientras se ejecute el programa, haz BREAK y GO TO 6000. Así apreciarás el movimiento, aunque el gráfico no tomará direcciones distintas según éste.

Para hacerlo en la segunda rutina, deberás introdu-

DEMO 3p.

```
  5 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: C
LEAR 24999
  7 LOAD ""CODE 50000: LOAD ""C
ODE 51000: LOAD ""CODE 54000: RA
NDOMIZE USR 64401
 10 FOR a=49000 TO 49120: POKE
A,136: NEXT A: FOR A=49080 TO 49
120: POKE A,136: NEXT A
 20 LET M=49005: LET L=49050
 30 FOR A=PI TO 0 STEP -0.07: L
ET K=(176-((SIN A)*30+40)): POKE
 M,K: POKE L,K: LET M=M+1: LET L
=L+1: NEXT A
 35 PRINT AT 21,0; INK 4;"■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■"
 40 LET C=USR 54000
```

LISTADO 3.1

DUMP: 50.000. N.° BYTES: 30

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	38C7000098C7000018C8	830
2	000098C80000F8C718C8	1023
3	38C738C7D8C738C738C7	1435

cir tan sólo 24 líneas de texto del segundo bloque de bytes, y escribir como duración 240 bytes. Sálvalo, y después de ejecutar el programa, haz BREAK y GO TO 6000.

En cuanto al tema de las demostraciones, la primera hace empleo de IMPRES para mover por la pantalla una flecha con las teclas redefinidas.

La segunda realiza el movimiento de un tanque con una ligera animación de las orugas en el movimiento horizontal.

La tercera sirve para mostrar como también se pueden hacer con esta rutina en el movimiento de personajes secundarios, en este caso con animación.

Esta demostración funciona introduciendo datos directamente en el buffer. Representa a una chica corriendo y dando saltos. Los saltos los he conseguido mediante los datos de una función seno.

La cuarta y última demostración borra y pinta espacios de pantalla al meter datos en el buffer desde el propio Basic.

Un último apunte sobre la rutina; si quieres usar el control de teclado pero con distinta velocidad en el movimiento, cambia los valores numéricos de las líneas 3070, 3130, 3210, 3310 y 3460 por otro valor.

LISTADO 3.2

DUMP: 51.000. N.º BYTES: 481

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	00000000000000500010	96
2	AC00055400ABE00056C	574
3	0000F000007C00000000	364
4	00E80001E40003C40003	663
5	840007816007ED6003EC	943
6	0000000008000007C00	252
7	003C001E5E001BEE001F	480
8	F70019E700100380002	652
9	800003C00003E0000000	550
11	000000000A00000055	95
12	800002AA80000157C000	708
13	002D8000001E0000000F	218
14	800000000000001D0000	157
15	001C8000001C80000038	368
16	8000003800000003F6000	343
17	001F600000000000001F	158
18	8000000F800000078000	406
19	000780000003800000003	269
20	A0000007A000000720000	366
21	000D7000000F30000007	195
22	8000000180000000000	257
24	0000002280000055600O	343
25	00AAA0000015F000000B	602
26	6000000780000003E000	458
27	0000000000034000000 7	74
28	2000000720000017200O	126
29	003780000017F600000B	463
30	F600000000000040000	250
31	0003E0000003E00000F3	697
32	E00000DFD00000FFB800	1094
33	00CF380000801C000000	419
34	140000001E0000001F00	81
37	0000A000000055800002A	295
38	A80000157C000002D800	531
39	0001E0000000F8000000	473
40	00000001D0000001C800	410
41	0001C8000003880000003	343
42	80000003F6000001F600	624
43	000000000001F8000000	249
44	F80000007C0000007C00	496
45	00001C0000002E000000	74
46	2E0000006E0000004E00	234
47	0000EA0000006F000000	345
48	378000000000000000000	183
49	000000000000000000000	0

LISTADO 3.3

DUMP: 54.000. N.º BYTES: 55

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	2168BF0673DD2131F2DD	1215
2	360303DD3604200E00DD	606
3	360002DD360150DD3602	689
4	C3F3DD71050C0C7EDD77	1267
5	0623DD36FF01FB7610ED	1194
6	C900000000000000000000	201

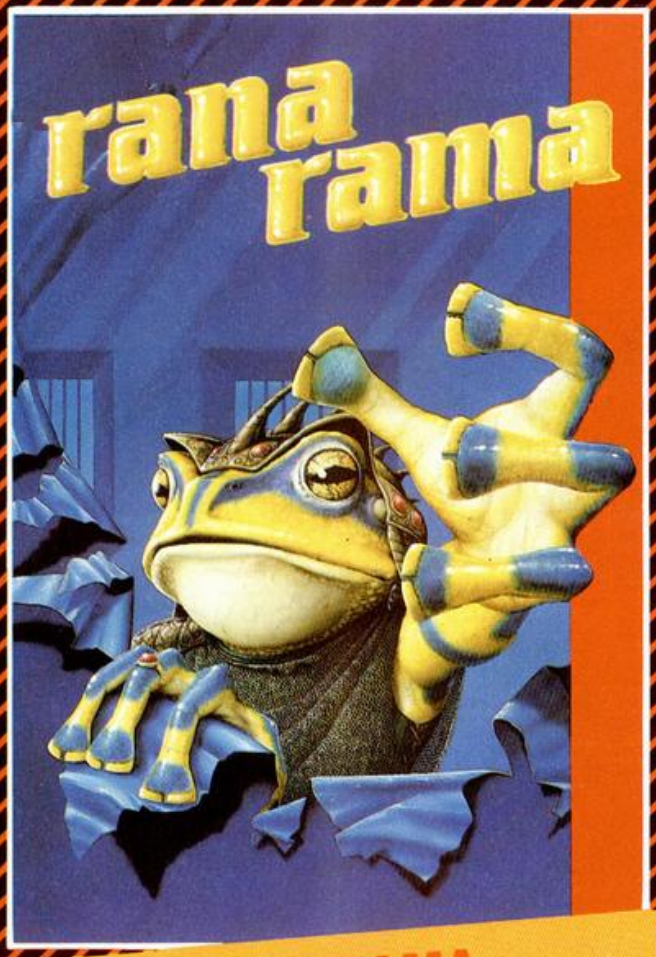
LISTADO DESENSAMBLADOR DEMO 3.3

```
8380        ORG  54000
8390        LD   HL,49000
8400        LD   B,115
8410        LD   IX,BUFFER+1
8420        LD   (IX+3),3
8430        LD   (IX+4),32
8440        LD   C,0
8450        LD   (IX),2
8460        LD   (IX+1),80
8470        LD   (IX+2),195
8480 DEMO   DI
8490        LD   (IX+5),C
8500        INC  C
8510        INC  C
8520        LD   A,(HL)
8530        LD   (IX+6),A
8540        INC  HL
8550        LD   (IX-1),1
8560        EI
8570        HALT
8580        DJNZ DEMO
8590        RET
```

DEMO 4p.

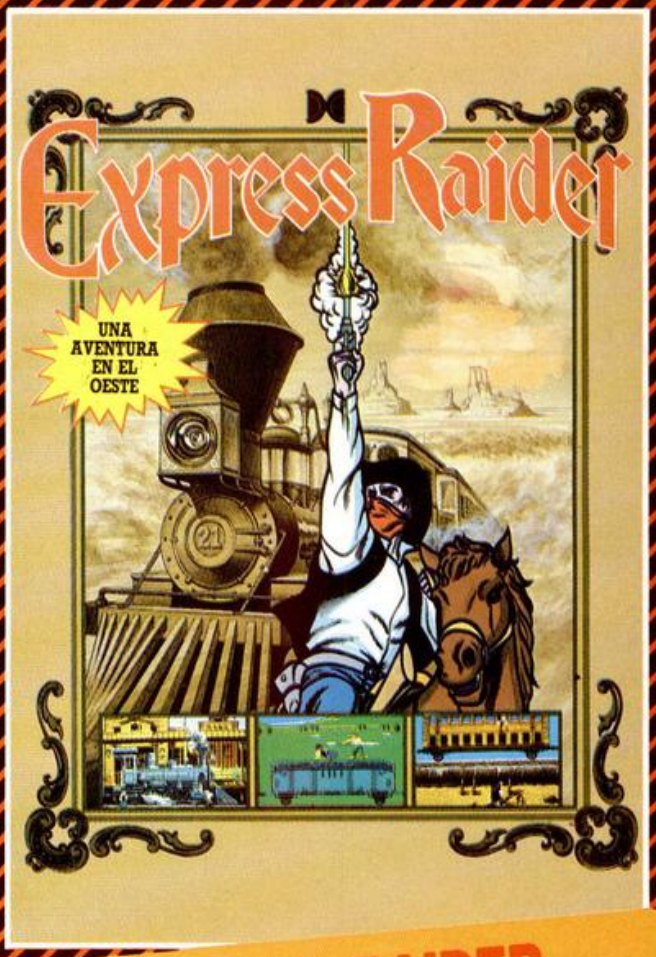
```
  10 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: C
LS : CLEAR 24999:
  20 LET c=USR 64401: FOR a=0 TO
 255 STEP 2: PLOT a,0: DRAW 0,17
5: NEXT a
  30 FOR a=0 TO 20: LET anc=INT
(RND*31): LET alt=INT (RND*170):
 LET x=INT (RND*(31-anc)): LET y
=INT (RND*(192-alt))
  40 POKE 62001,3: POKE 62002,an
c: POKE 62003,alt: POKE 62004,x:
 POKE 62005,y: POKE 62008,4: POK
E 62009,anc: POKE 62010,alt: POK
E 62011,x: POKE 62012,y: POKE 62
013,(INT (RND*255)): POKE 62000,
2: PAUSE 1
  50 NEXT a
```

¡¡NO PUEDES P



RANA-RAMA

La historia de un mago convertido en rana. Su tarea, encontrar el hechizo que le devuelva su apariencia humana. La prestigiosa revista *Micromanía* ha dicho de este juego: "Un programa de sorprendente originalidad y un índice de adicción elevadísimo." Todo lo que necesitas para pasarlo de miedo.



EXPRESS RAIDER

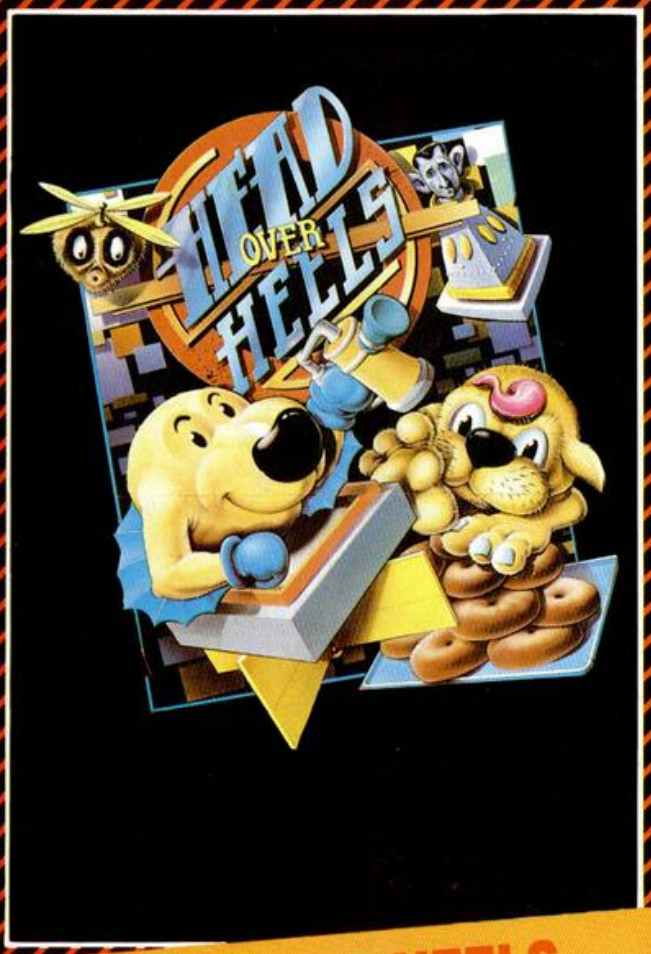
Como en las clásicas películas del Oeste, estarás en el centro de la acción desde el principio. Asaltos al tren, lucha sobre los vagones, cabalga sobre tu rápido caballo... EXPRESS RAIDER lo tiene todo.

... O TE PERDERIAS LOS MEJORES JU

ERBE Software

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:
ERBE SOFTWARE. C/. NUÑEZ MORGADO, 11 - 28036 MADRID. TELEF. (91) 314 18 04
DELEGACION BARCELONA. C/. VILADOMAT, 114 - TELEF. (93) 253 55 60.

PERDERTELOS!!



HEAD OVER HEELS

El programa del año en Europa. Los mismos programadores que hicieron BAT-MAN han creado ahora este fabuloso juego mucho más completo aún en gráficos y movimiento. 321 pantallas francamente increíbles han hecho que "HEAD OVER HEELS" haya sorprendido a todos los críticos.

SABOTEUR II

La continuación de uno de los programas de mayor éxito de todos los tiempos. La hermana de nuestro héroe ha de salvarlo de una muerte segura. ¡¡Sólo ella y tú podéis evitarlo!!

JEGOS DEL MOMENTO

Ser original te cuesta muy poco

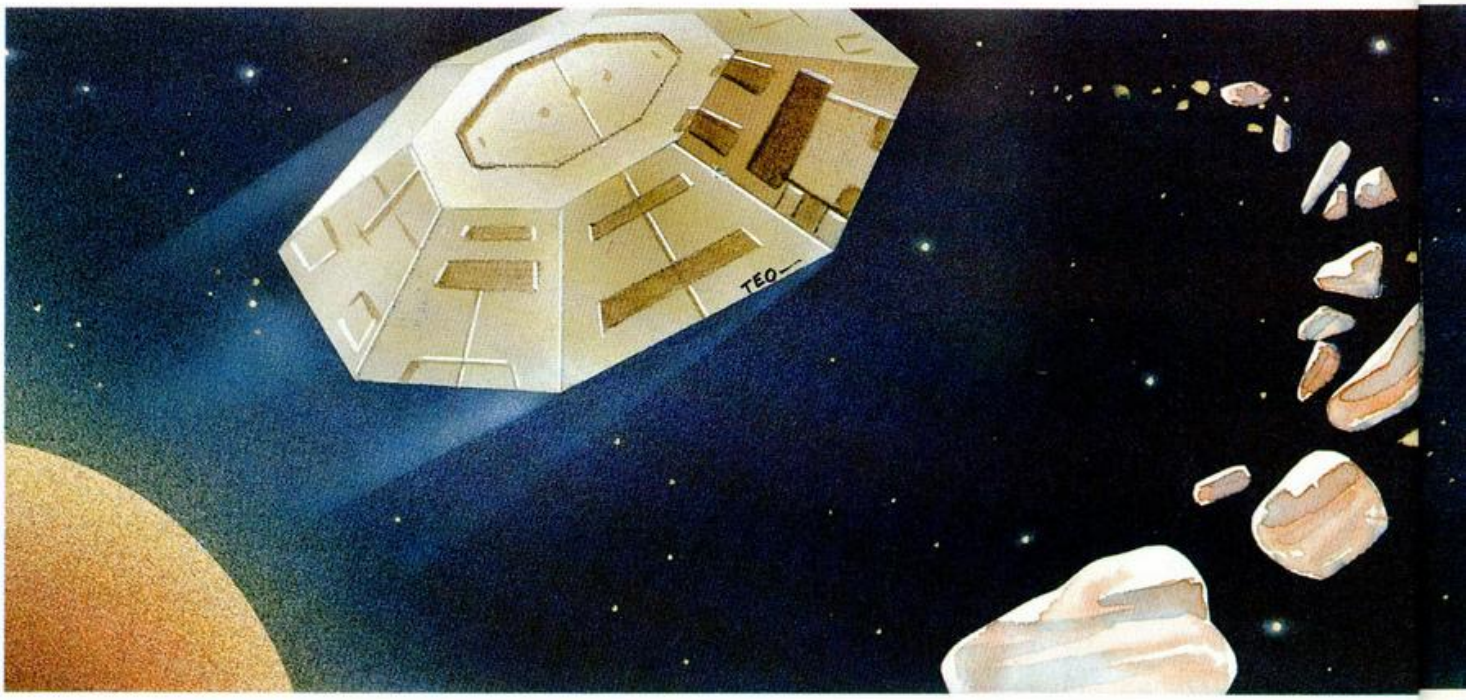
875 ptas.

* DISCO AMSTRAD 2.250 PTAS.

Toda rutina concebida para manejar gráficos y desplazarlos a lo largo y ancho de la pantalla, debe cumplir algunos requisitos básicos y de entre ellos cabe señalar como fundamental, el que sea capaz de detectar si se ha producido un

DETECCIÓN DE C

choque entre sprites para poder obrar en consecuencia. Con este artículo se pretende dar una idea clara de las técnicas que podemos utilizar para conseguirlo.



CHOQUES

Enrique LÓPEZ MARTÍNEZ

Resulta difícil imaginar una rutina que mueva un cierto número de figuras por la pantalla, sin asignarles unas coordenadas —verticales y horizontales— a partir de las cuales podamos empezar a imprimir los sprites y también, partiendo de ellas, conocer si dos —o más— de estas figuras se han puesto en contacto.

Basándose en esta premisa, se hace evidente la necesidad de una rutina que se encargue de transformar estas coordenadas en la dirección del fichero de imagen —desde 16384d hasta 22527d— a la que correspondan. Ríos de tinta se han vertido a fin de explicar la forma en que éste está organizado en el Spectrum. Organización que, por otra parte, más de uno podría calificar de «caótica» al oír hablar de ella por vez primera. Es de suponer que muchos lectores conocerán el tema en profundidad, pero para aquellos que nunca se han aventurado a internarse en el tortuoso mar de la pantalla del Spectrum, trataremos de explicar brevemente su configuración y la manera en que podemos solventar los problemas que esto nos plantea.

El fichero de imagen, sin los atributos, ocupa 6144d bytes y se encuentra dividido en tres bloques bastante diferenciados entre sí; de tal modo que si queremos pasar de una línea de la pantalla a la inmediatamente inferior, tenemos que sumar el valor 256d a la dirección en cuestión en lugar de 32d, como cabría esperar.

La cuestión se complica todavía más si esa línea está en un tercio diferente al que nos encontramos, con lo cual en vez de 256d tenemos que sumar 2048d a la dirección en la que estemos en dicho momento.

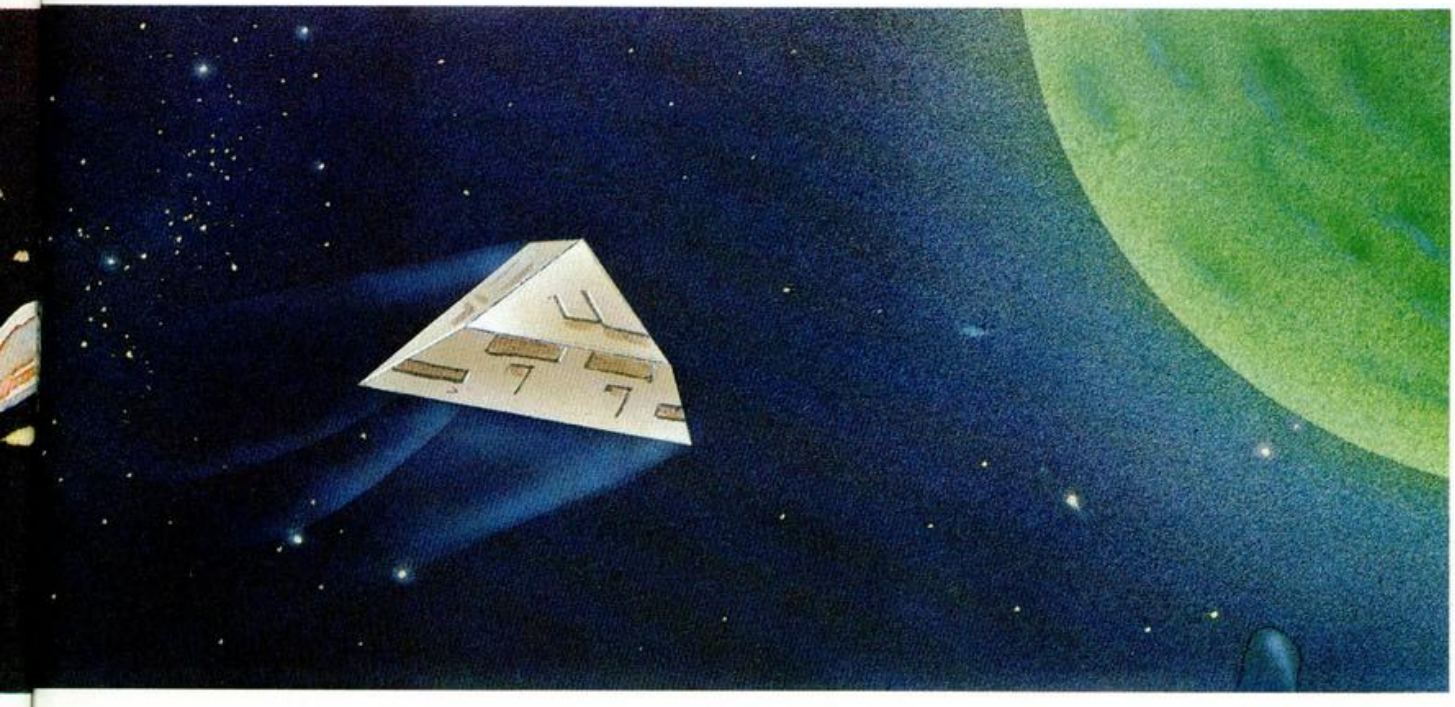
El problema estriba, por lo tanto, en conocer nuestra situación y la cantidad que debemos de sumar, o restar, a esa dirección para ir a donde pretendemos.

La solución la tenemos en la propia ROM del ordenador, concretamente en la posición 22AAh —8874d— y su nombre es PIXEL-AD.

La utilización de esta rutina es sumamente simple: basta llamarla conteniendo en el registro **B** el valor de la coordenada vertical, y en **C** el de la horizontal. La dirección del fichero de imagen correspondiente a esas coordenadas, nos será devuelta en el registro doble **HL**.

Una última «pega» queda por resolver; y es que PIXEL-AD no fue concebida para operar en la parte inferior de la pantalla —donde el Spectrum presenta los mensajes de error y efectúa los INPUTs.

Para arreglar esto, basta cargar el acumulador con el valor 191d y llamar a la rutina dos direcciones más adelante con lo cual, para nosotros, PIXEL-AD va a estar situada en la posición 8876d, teniendo en cuenta que el valor mínimo —0— de la coordenada Y se en-



contrará en la última línea de la pantalla, mientras que el máximo —191— se localizará en la primera.

Una vez resuelto el problema que supone trabajar directamente con el fichero de imagen, ya podemos plantearnos la tarea de confeccionar nuestra rutina. Y vamos a intentar desarrollar una que mueva tres objetos por la pantalla: un revolver, una bala, y algo a lo que disparar. Una cruz, por ejemplo, podría ser un blanco perfecto, aunque centraremos nuestra atención en la subrutina que se encarga de comprobar si el disparo y la cruz han colisionado.

EL PROGRAMA

La rutina se encuentra profundamente comentada en el listado ensamblador, pero no estará de más recalcar algunos aspectos dignos de consideración. En primer lugar, cabe señalar que los gráficos los vamos a imprimir utilizando XOR —u OVER 1—, con lo cual a la hora de borrarlos bastará con imprimir la figura por encima de la que deseemos hacer desaparecer y el fondo quedará restablecido. Existen dos maneras de imprimir los gráficos empleando esta técnica; la primera de ellas, que es la que va a ser usada por nosotros, consiste en borrar el sprite anterior «de una sola vez» e imprimir el actual del mismo modo. Esto presenta el inconveniente de que, entre el borrado y la impresión del gráfico, transcurre un tiempo durante el cual vamos a tener grandes posibilidades de que el haz de la televisión se encuentre barriendo esa zona de la pantalla y en virtud de esto, conseguiremos obtener un desastroso efecto de parpadeo.

La otra posibilidad es borrar una línea de la figura antigua, imprimir una de la actual, continuar borrando la anterior y así sucesivamente hasta completar la impresión del gráfico. Esta técnica disimula un poco más el parpadeo —muy similar, por cierto, al que tenían la mayoría de los juegos antiguos— que la primera, pero tampoco consigue evitarlo.

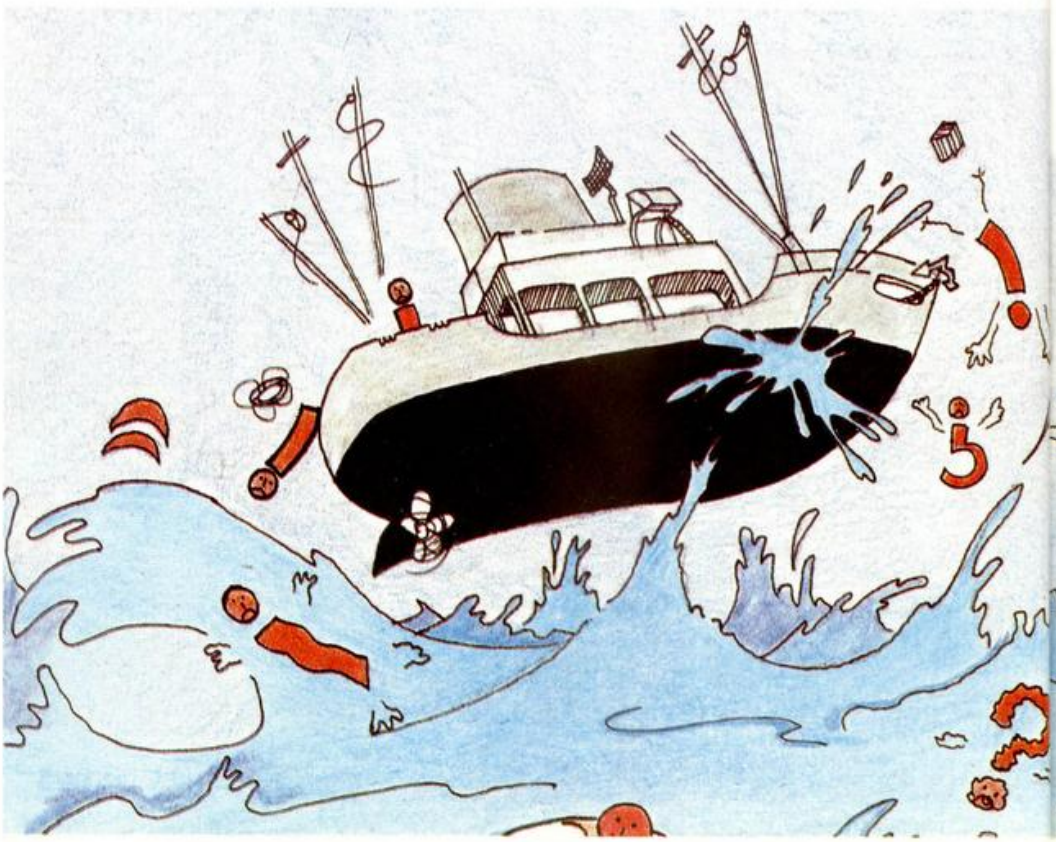
Por suerte para nosotros, el microprocesador Z80 dispone de una instrucción llamada halt, que lo introduce a «no hacer nada» —salvo continuar refrescando la RAM— hasta que se produzca una petición de interrupción o un reset, la cual nos va a ayudar a lograr que nuestros gráficos no parpadeen jamás, acentuando el efecto de suavidad en los desplazamientos; aunque no movamos las figuras pixel a pixel.

Para que esta instrucción funcione, ojo, las interrupciones han de estar habilitadas —líneas 200 a 220 del programa—. En caso contrario el ordenador se colgará de forma irreversible.

Los buenos resultados con la utilización de halt dependen, en la mayoría de los casos, de la experimentación, es decir, si a pesar de todo hay un sprite que se obstina en seguir parpadeando, debemos cambiar la ubicación de halt dentro del programa hasta conseguir que deje de hacerlo.

Desgraciadamente no siempre resulta tan sencilla; en los casos más «rebeldes» suele ser eficaz la utilización de un bucle —antes o después de halt— como el propuesto a continuación y variar el valor de **HL** hasta lograr que el molesto parpadeo desaparezca por completo:

```
HALT: Paro del Z80
LD HL,500d: Valor inicial del bucle
LOPP DEC HL: Decrementa HL
LD A,H
OR L: ¿Es cero?
JR NZ,LOOP: Si no lo es, continúa decrementando HL
```



RESTO DEL PROGRAMA

Continuando con el análisis de la rutina, vamos a intentar explicar con brevedad su funcionamiento. Comienza haciendo una llamada a las subrutinas REVOL y CRUZ —líneas 450 a 650 y 660 a 860 respectivamente— cuya misión es, como su nombre indica, imprimir el revolver y la cruz, partiendo de las coordenadas vertical y horizontal contenidas en el registro doble **BC**. Esta operación resulta imprescindible puesto que si no lo hiciésemos así, al estar empleando XOR, observaríamos cómo extrañas cosas empezarían a ocurrir en la pantalla o, en otras palabras, la primera impresión de ambos gráficos permanecería sin borrarse.

A continuación, nos encontramos con la etiqueta PRINC, estamos ante el bucle principal del programa —líneas 40 a 250— el cual se encarga de chequear el teclado y llamar a las subrutinas ARRIBA —líneas 260 a 350 ABAJO —líneas 360 a 440— y disparo (DISP) —líneas 1310 a 1400— o salir del programa si SYMBOL SHIFT está pulsada. El retorno al Basic lo haremos a través de la subrutina CHOQUE; ésta tiene como objeto restablecer ciertos valores del programa, que más adelante veremos, y habilitar las interrupciones para poder salir al Basic en caso de que se confirme una colisión, por lo cual podemos perfectamente servirnos de ella para este fin.

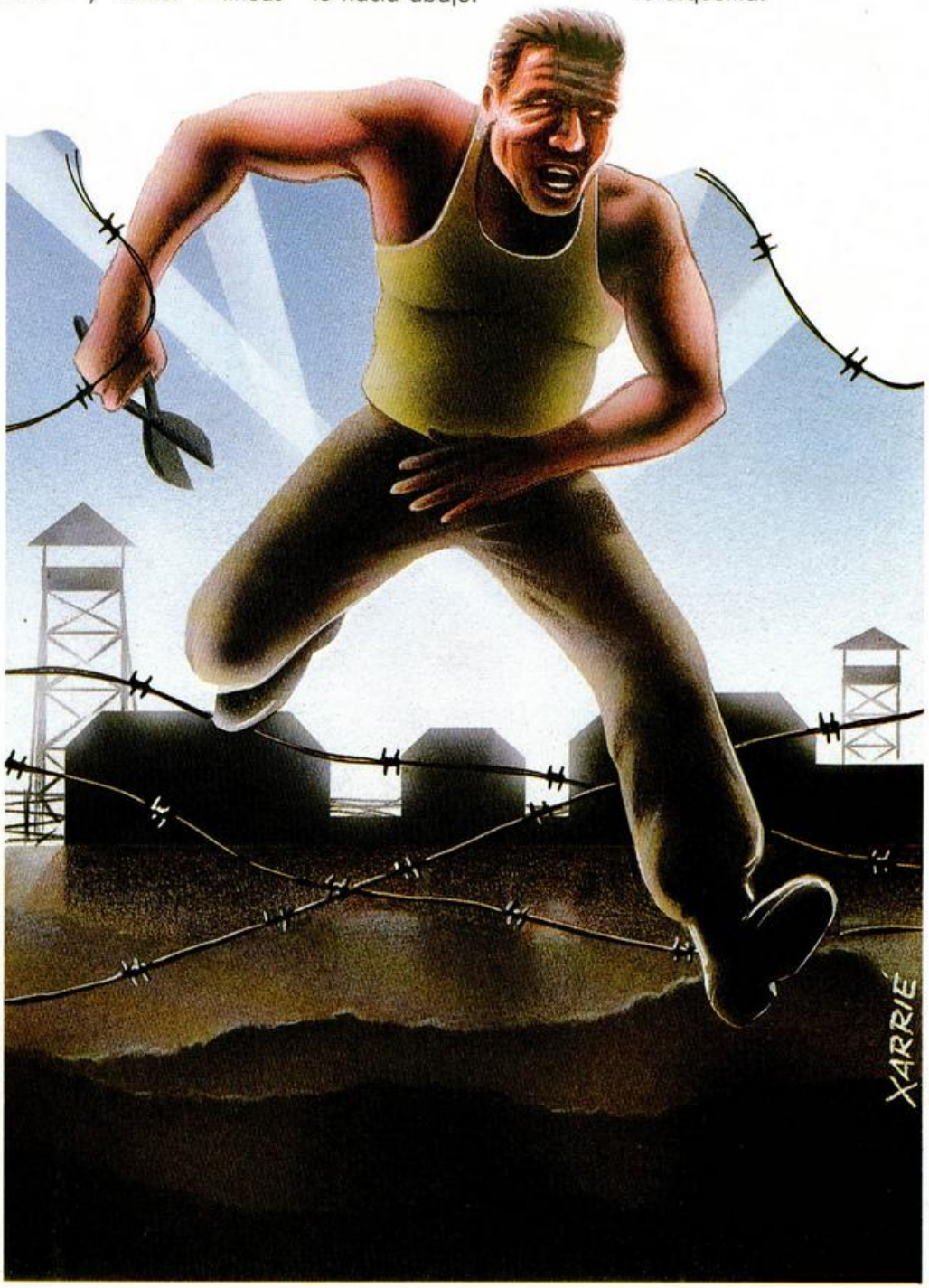
Seguidamente, hace una llamada a las subrutinas MCRUZ —líneas 1590 a 1870— y MDISP —líneas 1410 a 1580—, las cuales se encargan del movimiento de la cruz y el disparo, si lo hubiera, respectivamente.

IDEN y DIREC son dos bytes señalizadores utilizados por ellas. El primero indica con un uno la existencia de un disparo en pantalla o con un cero su ausencia. El segundo adopta el valor «cero» si la cruz tiene que moverse hacia arriba o el «uno» si tiene que hacerlo hacia abajo.

Por último salta a la rutina COMPR, la cual si no se ha detectado un choque nos devuelve al bucle principal; en caso contrario retorna al Basic.

COMPROBACIÓN DE CHOQUE

La filosofía seguida en nuestra rutina para detectar una posible colisión entre sprites, responde al siguiente esquema:



Las etiquetas VAR1, VAR2, etc., que pueden observarse en el listado, están referidas a los parámetros verticales y horizontales de cada gráfico y su significado es:

VAR1: Ordenada del revolver.
VAR2: Ordenada de la cruz.
VAR3: Ordenada de la bala.
VAR4: Abscisa de la bala.
VAR5: Abscisa de la cruz.

En nuestro caso, no es posible efectuar un nuevo disparo hasta que el anterior haya desaparecido de la pantalla, aunque no resulta demasiado complicado el hacer que esto no sea así.

Si queremos manejar gráficos, lógicamente deberemos disponer de una tabla en memoria, que nos informe cuál es la situación de cada uno de ellos —también puede indicarse su fase y color, si los tuviera, o la dirección en que debe desplazarse— a fin de que podamos ir moviéndolos secuencialmente, o llegado el caso, hacer que alguno desaparezca.

No es mala práctica el acceder a una tabla de este tipo, mediante el registro indexado IX —formato LD IX,TABLA—. De este modo, sería posible tener en (IX+0), la ordenada; en (IX+1), la abscisa; en (IX+2), la fase, etc.

De cualquier manera, no parece demasiado práctico el hacer uso de todo esto en nuestra rutina, cuando solamente pretendemos que una única bala se desplace por la pantalla.

Prosiguiendo con la subrutina COMPR, intentaremos profundizar un poco en ella, a fin de entender su funcionamiento, que dista mucho de ser complicado.

En primer lugar, señalar algo que de por sí ya resulta bastante obvio para que un sprite se mueva hacia la derecha, es preciso incrementar su abscisa tantas unidades como desplazamientos queremos que efectúe —nuestro disparo se mueve de cuatro en cuatro pixels—; del mismo modo, para que lo haga hacia arriba debemos incrementar su ordenada. Y decrementar ambas para que se desplace en sentido contrario.

Partiendo de que el disparo se realiza desde la izquierda de la pantalla, su coordenada horizontal ha

LISTADO 1

```
 10 BORDER 0: PAPER 0: CLEAR 39
999: LOAD ""CODE 4e4: LOAD ""COD
E 5e4
 20 INK 7: CLS : LET A=INT (RND
*255)+1
 30 IF A<=140 OR A>=233 THEN GO
TO 20: REM LIMITE INFERIOR Y SU
PERIOR DE LA ABSCISA
 40 LET P=INT (A/8): LET P=P*8:
REM HA DE SER MULTIPLO DE 8
 50 POKE 40129,P: REM VALOR ALE
ATORIO PARA LA COORDENADA HORIZO
NTAL DE LA CRUZ
 60 INK 2: FOR f=0 TO 31: PRINT
AT 4,f;"▄": PRINT #1; INK 2;AT
1,f;"▄": NEXT f
 70 FOR f=5 TO 21: PRINT AT f,0
;"▌";AT f,31;"▐": NEXT f
 80 PRINT AT 4,0;"▐";AT 4,31;"▌
"
 90 PRINT #1; INK 2;AT 0,0;"▌";
AT 0,31;"▐";AT 1,0;"▙";AT 1,31;
"▟"
 100 INK 6: PRINT AT 0,4;"-PROGR
AMA DE DEMOSTRACION-"
 110 PRINT "O. ARRIBA  U.  ABAJO
  T. DISPARO"
 120 PRINT AT 2,4;"SYMBOL SHIFT
PARA SALIR"
 130 RANDOMIZE USR 40000
 140 PRINT INK 5; BRIGHT 1; FLAS
H 1;AT 3,12;"OTRA VEZ?"
 150 LET a$=INKEY$
 160 IF a$="s" OR a$="S" THEN GO
TO 20
 170 IF a$="n" OR a$="N" THEN ST
OP
 180 GO TO 150
```

de ser, al menos, igual o un cierto número de veces —nosotros decidimos cuántas— mayor que la de la cruz. En tal caso, la sustracción entre ambas deberá ser un número positivo.

De otro modo, querría decir que la bala —horizontalmente— todavía no ha llegado a la altura de la cruz.

En el supuesto de que el disparo se moviese de derecha a izquierda, sería necesario seguir los mismos pasos, pero a la inversa, es decir, restar de la abscisa de la cruz, la de la bala, mirar si su resultado es positivo y obrar en consecuencia.

Volviendo al caso que nos ocupa, lo siguiente es comprobar cuántas veces es mayor la abscisa del disparo que la de la cruz.

Considerando que esta última ocupa 16 pixels de ancho, si el resultado de la resta fuese, pongamos por caso, dos. Significaría que el disparo se encuentra dos pixels a la derecha de la posición actual que ella ocupe. En nuestro ejemplo, se ha considerado el número 12 como un valor aceptable, por lo que si la diferencia fuese mayor que esta cantidad, se retorna al bucle principal sin hacer más comprobaciones.

En caso contrario, las coordenadas horizontales están ya suficientemente chequeadas, ocupémonos ahora de las verticales.

El proceso a seguir es muy similar al anterior: restamos a la coordenada Y de la bala, la de la cruz, si el resultado es positivo y menor de dos —scans verticales que ocupa el gráfico del disparo— querrá decir que la bala se encuentra impresa, como máximo, dos posiciones por encima del gráfico de la cruz, con lo cual se hace evidente una colisión entre ambos sprites. Si la diferencia fuese mayor de dos, la bala se encontraría por encima de la cruz, pero sin llegar a entrar en contacto con ella, si es así, podemos regresar sin más miramientos al bucle principal.

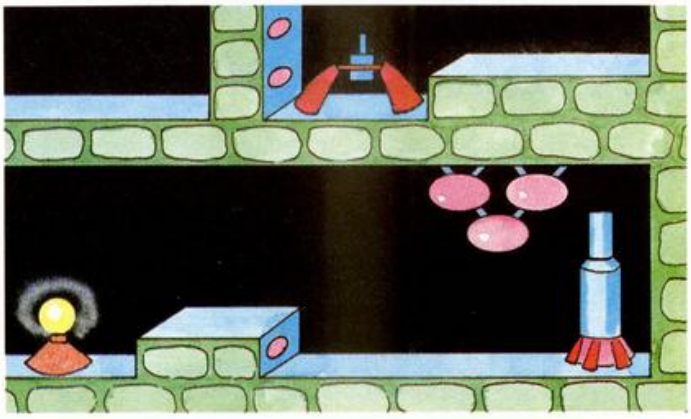
En cambio, si la resta no dio como resultado un número positivo, es fácil llegar a la conclusión de que el disparo se encuentra por debajo de la cruz. Sólo nos queda comprobar si está a menos de 15 —scans verticales que ocupa el gráfico de la cruz, menos uno— posiciones de distancia de ésta; en caso afirmativo se pone de manifiesto la existencia de un choque. De lo contrario se retorna al bucle principal.

Para finalizar, es posible que alguien se pregunte por qué, en el listado Basic la abscisa de la cruz es siempre un número múltiplo de ocho.

La respuesta es muy simple: como no está pensado que se mueva hacia los lados, si intentamos imprimirla en una coordenada horizontal que no sea múltiplo de ocho, el grafico tenderá a aparecer en una que si lo sea, de lo que se desprende que su posición en pantalla no coincidirá con el valor asignado a su abscisa, con la consiguiente confusión que esto produciría.

Por último, cabe decir que las condiciones impuestas en el programa para que un choque se verifique son absolutamente arbitrarias, es decir, pueden variarse a gusto del consumidor y no existe ningún impedimento para hacerles los retoques necesario hasta conseguir que se adapten a nuestras pretensiones.

Se puede afirmar que el mejor aprendizaje es, sin duda, la práctica y las experiencias personales. Confío en que este artículo haya contribuido en algún modo a ello.



LISTADO 2

DUMP: 40.000 N.° BYTES: 420

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	CD9E9CCDBE9C3EFBDBFE	1856
2	CB47CC769C3EFBDBFECB	1741
3	4FCC8B9C3EFBDBFECB67	1670
4	CC249D3E7FDBFECB4FCA	1543
5	D19DFB76F3CD649DCD3B	1704
6	9DC3A09DCB4FC83A9F9C	1524
7	FE97C8CD9E9C3A9F9C3C	1557
8	329F9C1813CB47C83A9F	1099
9	9CFE17C8CD9E9C3A9F9C	1525
10	3D329F9C06400E081150	615
11	C33E10F5C53EBFCDAC22	1379
12	06031AAE77231310F9C1	840
13	05F13D20EAC906950EE8	1175
14	1180C33E10F5C53EBFCD	1318
15	AC2206021AAE77231310	603
16	F9C105F13D20EAC90628	1262
17	0E20C521E19D11A0C306	1036
18	021A771323360023 10F7	553
19	79E607280E4721E19D0E	912
20	04CB1E230D20FA10F3C1	1019
21	11E19D3E02F5C53EBFCD	1363
22	AC2206021AAE77231310	603
23	F9C105F13D20EAC93AE0	1498
24	9DFE00C03E0132E09D3A	1155
25	9F9CD60232DF9CCDDE9C	1543
26	C93AE09DFE00C83AE19C	1533
27	FEF0300FCDDE9C3AE19C	1579
28	C60432E19CCDDE9CC9CD	1622
29	DE9C3E2032E19CAF32E0	1352
30	9DC93ADF9DFE00201B3A	1167
31	BF9CFE96300EF5CDBE9C	1609
32	F1C60332BF9CCDBE9CC9	1591
33	3E0132DF9DC93ABF9CFE	1353
34	1A360EF5CDBE9CF1D603	1350
35	32BF9CCDBE9CC9AF32DF	1597
36	9DC93AE09DFE00283 53A	1202
37	C19C473AE19C98382BFE	1364
38	0C30273ABF9C473ADF9C	1012
39	983806FE023019180C3A	637
40	DF9C473ABF9C98FE0F30	1324
41	0BAF32E09D3E2032E19C	1142
42	FBC9C3469C0000FC00FC	1377

LISTADO 3

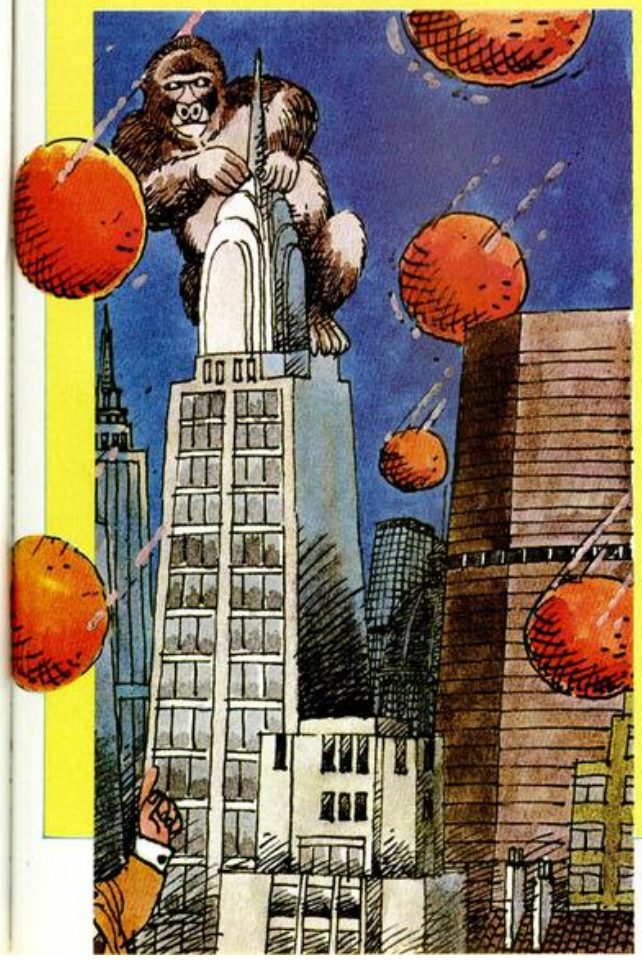
DUMP: 50.000 N.° BYTES: 82

LÍNEA	DATOS	CONTROL
1	07FC02D803FF63F00144	1143
2	100144 13FF43F0088003	805
3	F0940400A9F800AB0800	988
4	AAC800AA1000ABE000BA	1137
5	0000820000 7C000003C0	449
6	03C003C003C003C003C0	975
7	FFFFFFFFFFFFFFFF03C0	2235
8	03C003C003C003C003C0	975
9	FCFC000000000000000	504

LISTADO ENSAMBLADOR

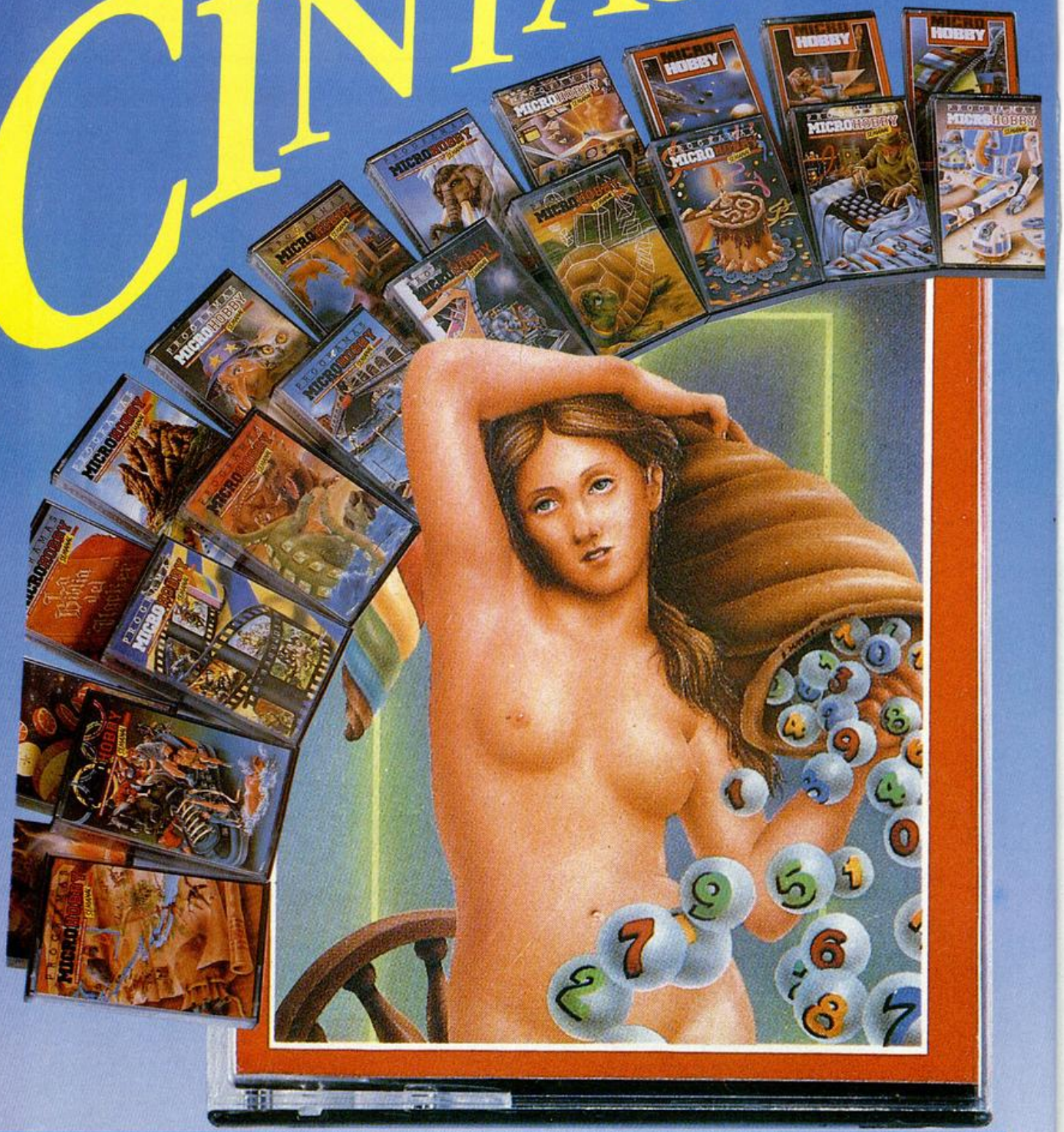
```
10        ORG  40000
20        CALL REVOL ;Primera      impresion del revolver
30        CALL CRUZ ;Y la cru      z, con over 1
40 PRINC  LD   A,#FB ;Chequea      la tecla Q
50        IN   A,(#FE)
60        BIT  0,A ;Esta puls      ada?
70        CALL Z,ARRIBA ;si l      o esta, mueve arriba
80        LD   A,#FB ;Chequea      la tecla W
90        IN   A,(#FE)
100       BIT  1,A ;Esta puls      ada?
110       CALL Z,ABAJO ;Si lo      esta, mueve abajo
120       LD   A,#FB ;Chequea      la tecla T
130       IN   A,(#FE)
140       BIT  4,A ;Esta puls      ada?
150       CALL Z,DISP ;Si lo       esta, dispara
160       LD   A,#7F ;Chequea      Symbol Shift
170       IN   A,(#FE)
180       BIT  1,A ;Esta puls      ada?
190       JP   Z,CHOQUE ;Si l      o esta, retorna al Basic
200       EI   ;Sincroniza co      n
210       HALT ;el barrido
220       DI   ;de la pantall      a
230       CALL MCRUZ ;Mueve l      a cruz y
240       CALL MDISP ;el disp      aro, si se ha producido
250       JP   COMPR ;Salta a       comprobacion de choque
260 ARRIBA BIT 1,A ;Esta puls      ada la W?
270       RET  Z ;Retorna si       lo esta
280       LD   A,(VAR1) ;La o      rdenada del revolver
290       CP   #97 ;Ha alcanz      ado el limite superior?
300       RET  Z ;En caso afi      rmativo, retorna
310       CALL REVOL ;Borra f      igura anterior
320       LD   A,(VAR1) ;Incr      ementa en uno
330       INC  A ;la ordenada       y la
340       LD   (VAR1),A ;vuel      ve a introducir
350       JR   REVOL ;Imprime       la figura en la nueva posicion
360 ABAJO  BIT 0,A ;Esta puls      ada la Q
370       RET  Z ;Retorna si       lo esta
380       LD   A,(VAR1) ;La o      rdenada del revolver
390       CP   #17 ;Ha alcanz      ado el limite inferior?
400       RET  Z ;En caso afi      rmativo, retorna
410       CALL REVOL ;Borra f      igura antigua
420       LD   A,(VAR1) ;Toma      la ordenada
430       DEC  A ;para decrem      entarla en uno
440       LD   (VAR1),A ;y vo      lver a introducirla
450 REVOL  LD  B,#40 ;Ordenad      a del revolver
460       LD   C,#08 ;Abscisa
470       LD   DE,#C350 ;Dire      ccion del grafico del revo
480       LD   A,#10 ;Numero       de scans verticales
490 IMPRIM PUSH AF
500       PUSH BC ;Guarda coo      rdenadas
510       LD   A,#BF ;Calcula       la direccion
520       CALL PIXEL ;del fic      hero de pantalla
530       LD   B,#03 ;e impri      me
540 IMP0  LD   A,(DE) ;mezcla      ndo los
550       XOR  (HL) ;datos de      l grafico con
560       LD   (HL),A ;lo que       haya en pantalla
570       INC  HL
580       INC  DE
590       DJNZ IMP0
600       POP  BC ;Recupera c      oordenadas y
610       DEC  B ;decrementa       la ordenada
620       POP  AF ;hasta comp      letar la figura
630       DEC  A
640       JR   NZ,IMPRIM
650       RET
660 CRUZ  LD   B,149 ;Ordenad      a
670       LD   C,#E8 ;Abscisa
680       LD   DE,#C380 ;Dire      ccion del grafico de la cruz
690       LD   A,#10 ;Numero       de scans verticales
700 IMPR1 PUSH AF
710       PUSH BC ;Guarda coo      rdenadas
720       LD   A,#BF ;calcula       la direccion
730       CALL PIXEL ;del fic      hero de pantalla
740       LD   B,#02
750 I2    LD   A,(DE) ;E impr      ime
760       XOR  (HL) ;del misn      o modo que
770       LD   (HL),A ;la sub      rutina Revol
780       INC  HL
790       INC  DE
800       DJNZ I2
810       POP  BC ;Recupera c      oordenadas y
820       DEC  B ;decrementa       la ordenada hasta
830       POP  AF ;finalizar       la impresion
840       DEC  A
850       JR   NZ,IMPR1
860       RET
870 IDIS  LD   B,#28 ;Ordenad      a del disparo
880       LD   C,#20 ;Abscisa
890       PUSH BC ;Guarda coo      rdenadas
900       LD   HL,BUFER
910       LD   DE,#C3A0 ;Dire      ccion del grafico del disparo
920       LD   B,#02
930 METE  LD   A,(DE) ;Mete l      os datos en
940       LD   (HL),A ;el buf      er e introduce
950       INC  DE ;un cero de      spues de cada
960       INC  HL ;linea a fi      n de poder
970       LD   (HL),#00 ;rota      rlos si la abscisa
980       INC  HL ;no fuese u      n numero
990       DJNZ METE ;multiplo       de ocho
1000      LD   A,C
1010      AND  #07 ;Si lo es,       sigue sin
1020      JR   Z,SIGUE ;hacer       ninguna operacion
1030      LD   B,A
1040 RO1  LD   HL,BUFER
1050      LD   C,#04
1060 RO2  RR   (HL) ;Rota los       datos del
1070      INC  HL ;bufer para       su
1080      DEC  C ;posterior i      mpresion
1090      JR   NZ,RO2
1100      DJNZ RO1
1110 SIGUE POP BC ;recupera c      oordenadas
1120      LD   DE,BUFER ;y lo       imprime
1130      LD   A,#02 ;Numero       de scans verticales
1140 IMDI PUSH AF
1150      PUSH BC
1160      LD   A,#BF
1170      CALL PIXEL
1180      LD   B,#02
1190 ESCR LD   A,(DE) ;Imprim      e el grafico
1200      XOR  (HL) ;del disp      aro mezclando
1210      LD   (HL),A ;el con      tenido del
1220      INC  HL ;bufer con       lo que
1230      INC  DE ;haya en pa      ntalla
1240      DJNZ ESCR
1250      POP  BC
1260      DEC  B
1270      POP  AF
1280      DEC  A
1290      JR   NZ,IMDI
```

```
1300        RET
1310 DISP   LD   A,(IDEN) ;Hay       ya un disparo efectuado?
1320        CP   #00 ;En caso a      firmativo
1330        RET  NZ ;retorna
1340        LD   A,#01 ;Ahora s      i ha de haberlo
1350        LD   (IDEN),A ;y lo       hace constar
1360        LD   A,(VAR1) ;Toma       la ordenada del revolver
1370        SUB  #02 ;para decr      ementarla en dos e
1380        LD   (VAR3),A ;intr      oducirla en la del disparo
1390        CALL IDIS ;Imprime       su grafico y
1400        RET  ;retorna
1410 MDISP  LD   A,(IDEN) ;Hay       un disparo
1420        CP   #00 ;en pantal      la?
1430        RET  Z ;Retorna si       no lo hay
1440        LD   A,(VAR4) ;Su a      bscisa ha alcanzado
1450        CP   #F8 ;el valor       maximo?
1460        JR   NC,BORRA ;Si e      s asi, restablece parametr
1470        CALL IDIS ;Borra la       figura anterior
1480        LD   A,(VAR4) ;incr      ementa su
1490        ADD  A,#04 ;abscisa       en cuatro
1500        LD   (VAR4),A ;unid      ades,
1510        CALL IDIS ;la impri      me en la nueva posicion
1520        RET  ;y retorna
1530 BORRA  CALL IDIS ;Borra gr      afico del disparo
1540        LD   A,#20 ;restaur      a su abscisa
1550        LD   (VAR4),A ;e in      dica que ya
1560        XOR  A ;puede produ      cirse
1570        LD   (IDEN),A ;un n      uevo disparo
1580        RET
1590 MCRUZ  LD   A,(DIREC) ;Si       el indicador de sentido
1600        CP   #00 ;es un num      ero distinto de 0
1610        JR   NZ,ABA ;la cru      z se mueve hacia abajo
1620        LD   A,(VAR2) ;Si s      u ordenada ha alcanzado el
```



```
1630        CP   #96 ;limite ma      ximo, es preciso
1640        JR   NC,FIND ;cambi      ar el sentido
1650        PUSH AF ;Guarda ord      enada
1660        CALL CRUZ ;borra la       figura actual
1670        POP  AF ;recupera o      rdenada
1680        ADD  A,#03 ;la incr      ementa en tres
1690        LD   (VAR2),A ;impr      ime la cruz
1700        CALL CRUZ ;en su nu      eva posicion y
1710        RET  ;retorna
1720 FIND   LD   A,1 ;Indica qu      e la cruz
1730        LD   (DIREC),A ;se       mueve hacia abajo
1740        RET
1750 ABA    LD   A,(VAR2) ;La o      rdenada de la cruz
1760        CP   #1A ;ha alcanz      ado el limite inferior?
1770        JR   C,FIND2 ;Si es       asi, cambia su sentido
1780        PUSH AF ;Guarda la       ordenada,
1790        CALL CRUZ ;Borra la       anterior figura
1800        POP  AF ;recupera o      rdenada
1810        SUB  #03 ;la decrem      enta en
1820        LD   (VAR2),A ;tres       unidades
1830        CALL CRUZ ;la impri      me de nuevo y
1840        RET  ;retorna
1850 FIND2  XOR  A ;Ahora la cr      uz ha de
1860        LD   (DIREC),A ;mov      erse hacia arriba
1870        RET
1880 *SUBRUTINA DE CHOQUE*
1890 COMPR  LD   A,(IDEN) ;Hay       un disparo
1900        CP   #00 ;en pantal      la?
1910        JR   Z,VUELVE ;Si n      o lo hay retorna
1920        LD   A,(VAR5) ;Rest      a a la abscisa
1930        LD   B,A ;del dispa      ro
1940        LD   A,(VAR4) ;la d      e la cruz
1950        SBC  A,B ;si el res      ultado no es un numero positivo
1960        JR   C,VUELVE ;reto      rna
1970        CP   #0C ;Si lo es,       ha de ser menor de doce
1980        JR   NC,VUELVE ;En       caso contrario retorna
1990        LD   A,(VAR2) ;Rest      a a la ordenada
2000        LD   B,A ;del dispa      ro
2010        LD   A,(VAR3) ;la d      e la cruz
2020        SBC  A,B ;Si el res      ultado no es positivo
2030        JR   C,NO ;salta a       la subrutina No
2040        CP   #02 ;Si es pos      itivo, pero mayor de dos
2050        JR   NC,VUELVE ;ret      orna
2060        JR   CHOQUE ;si es       menor, se detecta un choque
2070 NO     LD   A,(VAR3) ;Rest      a a la ordenada
2080        LD   B,A ;de la cru      z
2090        LD   A,(VAR2) ;la d      el disparo
2100        SBC  A,B ;si el res      ultado es
2110        CP   #0F ;menor de       quince, se detecta un choque
2120        JR   NC,VUELVE ;si       es mayor retorna
2130 CHOQUE XOR  A ;Restaura el       byte
2140        LD   (IDEN),A ;iden      tificador del
2150        LD   A,#20 ;disparo      , repone el valor
2160        LD   (VAR4),A ;inic      ial de su abscisa
2170        EI   ;habilita las       interrupciones
2180        RET  ;y retorna al       Basic
2190 VUELVE JP   PRINC ;Regresa       al bucle principal
2200 DIREC  DEFB #0
2210 IDEN   DEFB #0
2220 BUFER  DEFS #4
2230 PIXEL  EQU  8876
2240 VAR1   EQU  40095
2250 VAR2   EQU  40127
2260 VAR3   EQU  40159
2270 VAR4   EQU  40161
2280 VAR5   EQU  40129
```

"LOAD": CINTAS!



Recorta o copia este cupón y envíalo a Hobby Press, S.A. Apartado de Correos nº 8. 28100 Alcobendas (Madrid).

Deseo recibir en mi domicilio las cintas de **MICROHOBBY** que a continuación indico, al precio de 625 ptas. cada una. Cada cinta lleva grabados los programas publicados por **MICROHOBBY** durante cuatro números consecutivos (1 al 4, 5 al 8, 9 al 12, etc.).

Números _____ al _____ Números _____ al _____ Números _____ al _____ Números _____ al _____

Nombre _____ Apellidos _____ Fecha de Nacimiento _____

Domicilio _____ Localidad _____ Provincia _____ C. Postal _____ Teléfono _____

Formas de pago **(Para agilizar tu envío, es importante que indiques el código postal)**

☐ Talón bancario adjunto a nombre de Hobby Press, S.A. ☐ Giro Postal a nombre de Hobby Press, S.A., nº _____

☐ Contra reembolso (supone 125 ptas. más de gastos de envío y es válido sólo para España).

☐ Tarjeta de crédito nº ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ (Sólo para pedidos superiores a 1.500 ptas.)

Visa ☐ Master Card ☐ American Express ☐ Fecha de caducidad de la tarjeta _____ Nombre del titular (si es distinto) _____ Fecha y firma

(Si lo deseas puedes solicitarlas por teléfono (91) 734 65 00)

MICRO-1

C/. Duque de Sesto, 50. 28009 Madrid (Metro O'Donnell o Goya)
Tel. (91) 275 96 16 - 274 75 02

SOFTWARE:
POR CADA DOS PROGRAMAS, GRATIS A ELEGIR
– CASCOS STEREO
– RELOJ DIGITAL + BOLÍGRAFO LACADO
– RELOJ DIGITAL ROBOT O AVIÓN

	PTAS.		PTAS.
FIST II	875	XEVIUS	875
DEEP STRIKE	875	10th FRAME	1.200
SUPER SOCCER	875	LEADERBOARD	1.200
TERRA CREST	875	EXPRESS RAIDER	875
DOUBLE TAKE	875	ACE OF ACES	1.200
SHORT CIRCUIT	875	IMPOSSABALL	875
ARKANOID	875	SIGMA 7	875
UCHI-MATA	875	BAZZOKA BILL	875
INSPECTOR GADGET	875	DRAGON'S LAIR II	875
SHAO LIN'S ROAD	1.750	SHADOW SKIMMER	875
SOFTAWARE AMSTRAD DISCO	2.250	(Incluido regalo calculadora)	

SPECTRUM PLUS +
CASCOS MÚSICA STEREO
19.800 PTS (incl. IVA).

OFERTAS YOUSTICKS

	PTAS.
QUICK SHOT I	995
QUICK SHOT II	1.195
QUICK SHOT II TURBO	2.695
QUICK SHOT IX	1.995
KONIX (microswitch)	2.595
INTERFACE SPECTRUM	1.195

IMPRESORAS 20% DTO. SOBRE P.V.P.

CABLES E INTERFACES
20% DTO. SOBRE P.V.P.

CADENA MUSICAL 27.900 PTS.
VIDEO VHS AKAI 79.900 PTS.
RADIOCASSETTE STEREO 6.895 PTS.

SOLICITA GRATIS
NUESTRO CATÁLOGO A
TODO COLOR, DE
NUESTROS PRODUCTOS

	PTAS.
DISKETTE 3"	695
DISKETTE 5 1/4" DC/DD	190
LÁPIZ ÓPTICO SPECTRUM	2.890
LÁPIZ ÓPTICO AMSTRAD	2.890
CINTA C-15 ESPECTRUM	69
MICRODRIVE	495
ARCHIVADOR DISCO 3"	2.600
RALENTIZADOR DE JUEGOS	995

RATÓN PARA AMSTRAD Y COMMODORE CON SOFTWARE 4.900 PTS.

PEDIDOS CONTRA REEMBOLSO SIN GASTOS
DE ENVÍO (si es inferior a 1.200 ptas. se cargarán
150 ptas). LLAMA POR TELÉFONO. ADELANTAS TRES DÍAS TU PEDIDO TELF. (91) 274 75 02 /
(91) 275 96 16
(Durante las 24 horas)

SERVICIO TÉCNICO REPARACIÓN TARIFA FIJA: 3.600 PTAS.
(incluido provincias sin gastos envío)

CASSETTE ESPECIAL ORDENADOR 3.495 PTAS. Y 3.995 PTAS.
COMPATIBLE PC-IBM 640 K
2 BOCAS 360 K
MONITOR FÓSFORO VERDE
149.900 PTAS. (inclido IVA)

CASSETTE ESPECIAL ORDENADOR
3.495 PTS. Y 3.995 PTS.

COMMODORE 128 ..... 54.900
COMMODORE 128 + TECL. MUSICAL.... 57.900

¡¡PRECIOS EXCEPCIONALES PARA TU AMSTRAD!!

Tiendas y Distribuidores, pidan lista de precios al mayor. C/. Galatea, 25 28042 - MADRID telef. (91) 274 75 03

A la hora de adentrarnos en el mundo de la programación resulta imprescindible conocer las diferentes técnicas que permiten diseñar el mapeado de un juego. En estas páginas encontraréis una rutina que desarrolla una de estas técnicas.

Rafael MARQUEZ PARRA

TECN

MAPEADO

Para facilitar su comprensión vamos a guiarnos por un programa ejemplo. Si observáis detenidamente cada paso, dentro de muy poco podréis diseñar fácilmente vuestros propios mapeados. Hemos elegido para ejemplificar nuestra rutina el mapeado de una casa.

La hemos diseñado de forma que quepa en nueve pantallas del televisor. En cada una podrán verse dos pisos y tendrá tres habitaciones en el plano horizontal; por tanto estará compuesta por 18 lugares distintos. Para hacerlo más real, el último piso lo convertiremos en el tejado de la casa y será una zona donde no se podrá acceder.

Ahora hay que diseñar gráficos para adornar el interior. Deben ser lo más variados posible y podrán estar en más de una habitación.

Cuando ya están dibujados hay que almacenarlos en memoria. Estos gráficos no se almacenan como los GDU, sino por scanes, es decir, primero la primera fila de bytes de la primera línea de caracteres que componen el gráfico, después la segunda fila de la primera línea de caracteres y así hasta completar todo el gráfico. (Fig. 1).

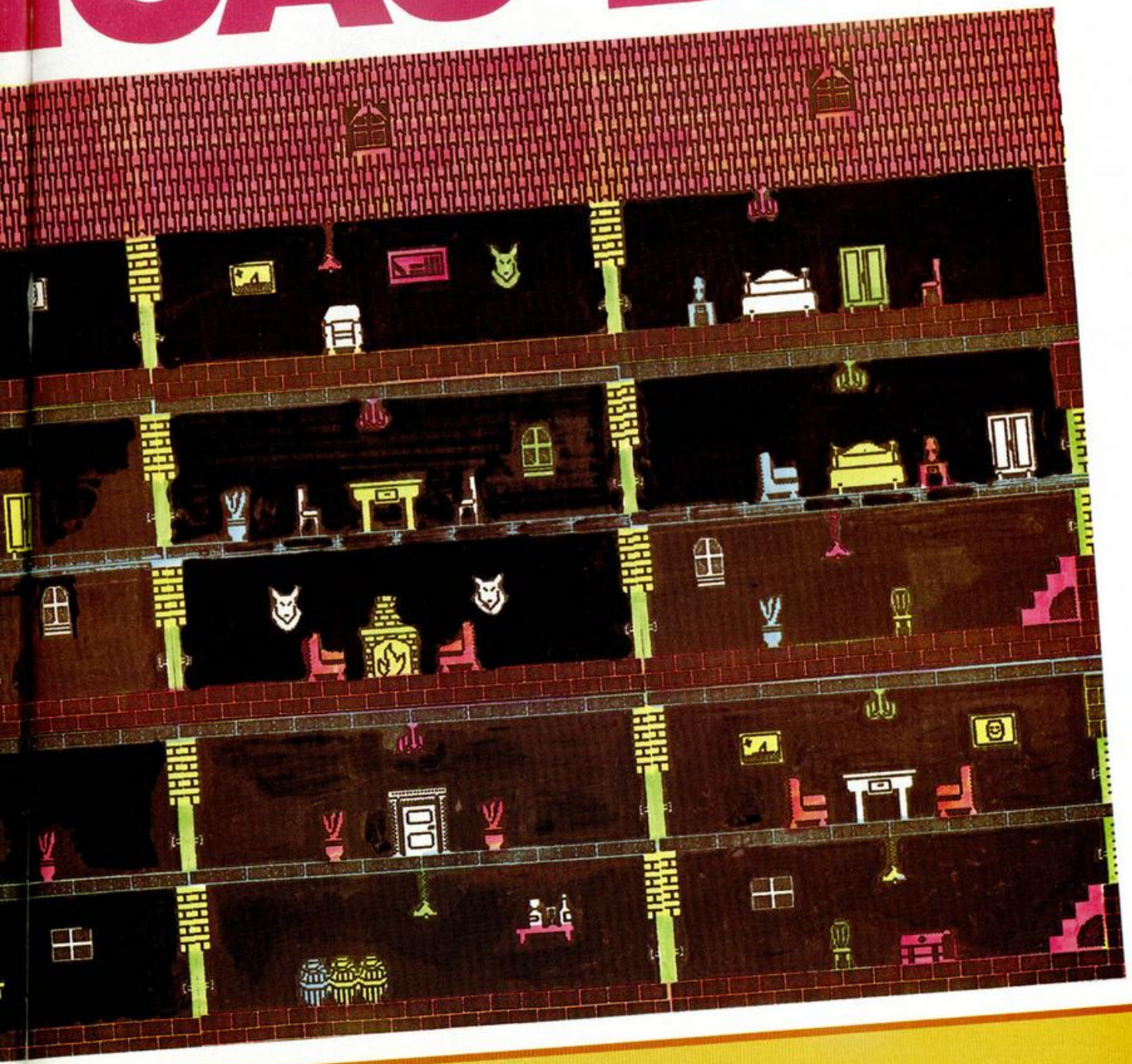
Con todos los gráficos ya almacenados hay que construir una tabla con las características de cada uno. A esta tabla le llamaremos **TABLA DE GRÁFICOS.** Cada gráfico ocupa cuatro bytes de la tabla. El primero indica el número de bits de ancho, el segundo el número de bits (o scanes) de alto, el tercero y el cuarto contienen la dirección donde está almacenado. (Fig. 2).

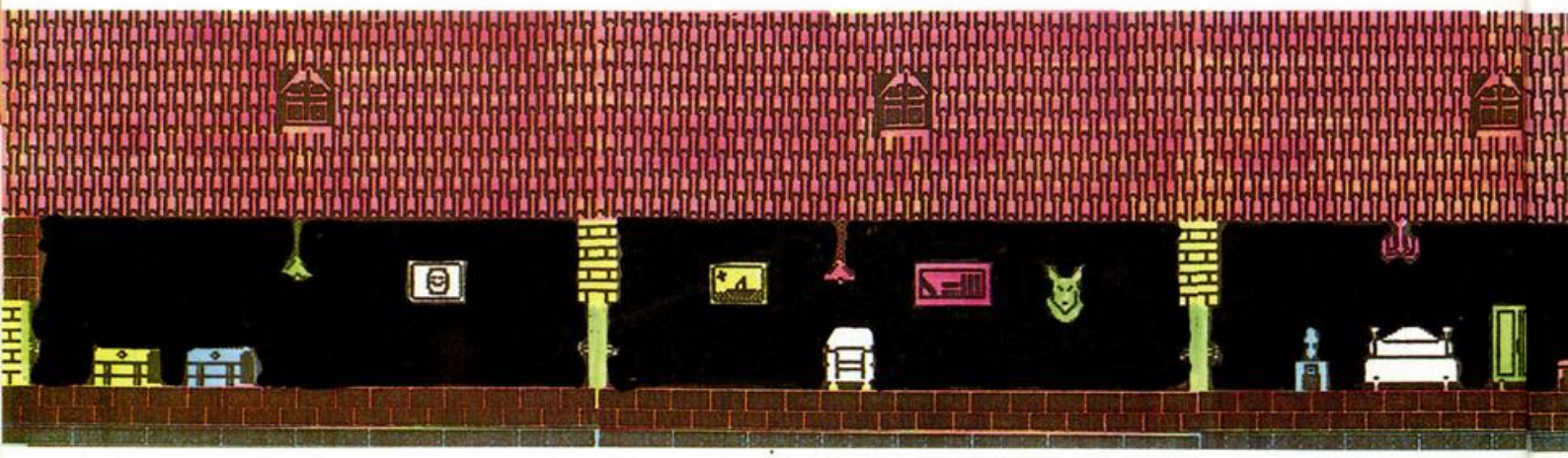
Ahora hay que distribuir los objetos por las habitaciones a nuestro gusto. Cuando ya lo hayamos hecho, hemos de construir una tabla que nos indique qué gráfico hay en cada pantalla. Le llamaremos **TABLA DE PANTALLA.**

El primer byte de la tabla indica el número de objetos que hay en ella (no se cuentan las paredes, puertas, techo, suelo, escaleras ni el tejado con la ventana que hay en él, ya que éstos reciben un tratamiento diferente).

Después de este byte vienen cuatro más para cada objeto. El primero es el número de identificación del gráfico, que es la posición que ocupa en la TABLA DE GRÁFICOS. El segundo byte indica la posición vertical del objeto y el tercero la posición horizontal (estos valores se toman con pantalla en alta resolución; igual que el PLOT y DRAW). El último byte indica el color del gráfico y se halla de la siguiente manera: CO-

ICAS DEL





LOR DE TINTA+COLOR DEL PAPEL*8=BRILLO*64+FLASH*128.

Por tanto, si en una habitación hay una mesa, una silla y una ventana, la TABLA DE PANTALLA tendrá una longitud de 13 bytes, el primero el contador de objetos y cuatro para cada gráfico que haya.

Ya sólo falta hacer una tabla, la **TABLA DE DATOS**. Esta tiene dos bytes por cada pantalla, es decir 18. Estos bytes contienen la dirección donde comienza la TABLA DE PANTALLA de cada una de ellas.

Ahora ya está desarrollado todo lo necesario para empezar a explicar las rutinas que lo realizan.

También haremos que un pequeño personaje pueda visitar todas las habitaciones de la casa.

EXPLICACIÓN DEL PROGRAMA

Empieza en la línea 100 con un salto a SEGUIR. Entre las líneas 120 y 260 están las etiquetas utilizadas por el programa.

Entre las líneas 280 y 700 se encuentra la TABLA DE GRÁFICOS.

Entre las líneas 720 y 00 está la TABLA DE DATOS que contiene la dirección de comienzo de la TABLA DE PANTALLA de cada uno de ellas.

850-870: Papel negro y tinta blanca.

880-910: Se inicializan las coordenadas del muñeco.

920-930: Se pone a 0 la variable SALTO. Estará a 1 si el muñeco tiene que saltar.

940-950: Se inicializa a 1 la variable FORMA. Puede contener un número del 1 al 8. Cada uno corresponde a un gráfico distinto del muñeco.

960-970: Se almacena en PANT el número de habitaciones donde se encuentra el muñeco. Las habitaciones se numeran de izquierda a derecha y de arriba a bajo empezando por 1.

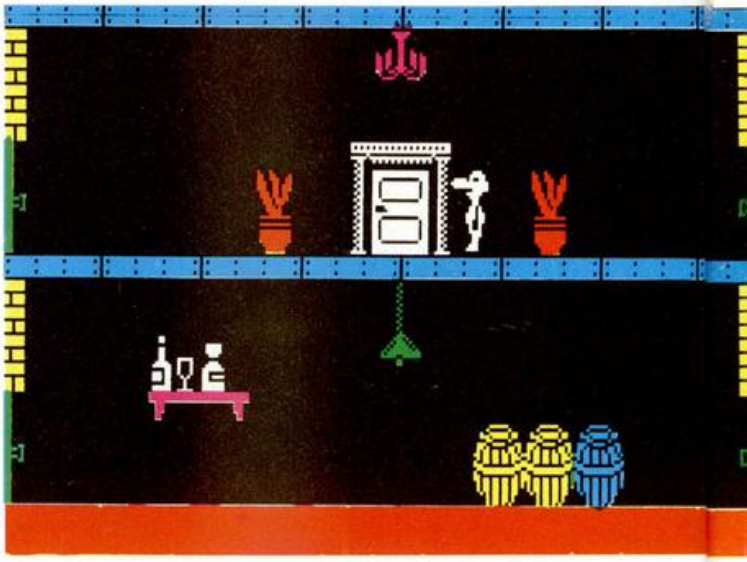
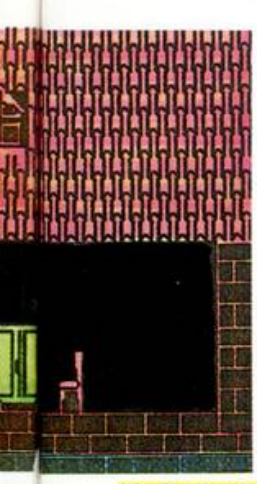


TABLA DE PANTALLA

TABLA DE GRAFICOS

NUMERO DE BYTES ANCHO	NUMERO SCANNS DE ALTO	DIRECCION DEL GRAFICO
1 BYTE	2 BYTE	3 Y 4 BYTE



DATOS FIG. 1

```
0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,28,0,0,62,0,
0,127,0,0,127,0,0,85,0,0,127,0,0
,109,0,0,127,0,0,127,0,0,62,0,1,
221,128,5,227,224,13,247,176,13,
235,184,14,255,184,31,255,124,31
,255,252,63,255,254,61,255,222,1
24,85,206,124,255,142,120,255,20
6,249,255,197,209,255,231,224,12
7,143,113,140,110,113,243,224,33
,243,224,1,243,224,1,243,224,1,2
43,224,3,243,240,3,243,240,3,243
,240,2,225,208,3,33,48,2,161,80,
3,97,48,2,192,208,3,64,176,2,192
,208,5,64,168,10,192,212,21,128,
106,14,0,28,192
```

990-1020: CLS y borde azul. Se marca la variable MODO a 1. Si tuviera un 0, la rutina de impresión no imprimiría.

Entre las líneas 1030 y 2730 se imprimen las figuras correspondientes a cada pantalla que no sean objetos, como paredes, puertas, etc. Para imprimirlos se carga en DE la dirección que ocupa el gráfico en la TABLA DE GRÁFICOS y en HL el comienzo de los datos que contienen las coordenadas y el color del gráfico a imprimir.

Después se llama a SITUA que introduce los valores en las etiquetas para que pueda utilizarlos la rutina de impresión e imprime el gráfico.

1030-1050: Se imprime un gráfico del suelo.

1060-1130: Se crea un bucle para que imprima 8 gráficos horizontalmente. Entre 1100 y 1120 se incrementa la coordenada.

1140-1170: Se imprime el gráfico del techo y se llama a SUB1.

1180-1210: Se cambia la coordenada Y para imprimir en la parte superior de la pantalla otro gráfico del techo. Llama a SUB1 y salta CONT1.

1220-1300: Se crea un bucle para imprimir 8 gráficos del techo.

1310-1370 Si el muñeco está en las pantallas 3, 6 ó 9 salta a MURO2.

1380-1400: Se imprime una pared en el piso bajo de la pantalla.

1410-1430: Se imprime una puerta en el piso bajo.

1440-1460: Se comprueba si se está en las dos primeras pantallas y si es así se salta a CONT2.

1470-1490: Imprime una puerta en el piso alto de la pantalla.

1500-1530: Imprime una pared en el piso alto y salta a CONT2.

1540-1560: Aquí se llega si está en la pantalla 3, 6 ó 9. Se imprime un muro.

1570-1590: Si estamos en la pantalla 3 salta a TRES.

1600-1750: Imprime dos puertas, dos paredes y un muro. Salta a CONT2.

1760-1780: Imprime un muro.

1790-1850: Si estamos en la pantalla 1, 4 ó 7 salta a MUR.

1860-1910: Se imprime una pared y una puerta.

1920-1940: Si estamos en la pantalla 1 ó 2 salta a MUR.

1950-2010: Imprime una pared, una puerta y salta a TEJADO.

2020-2040: Si estamos en la pantalla 2 salta a TEJADO.

2050-2130: Imprime una pared, un muro y una puerta.

2140-2160: Si estamos en la primera pantalla salta a TEJADO.

2170-2250: Imprime una pared, una puerta y un muro.

2260-2280: Si no estamos en las 3 primeras pantallas salta a CONT3.

2290-2310: Imprime el gráfico del tejado.

2320-2460: Crea un bucle para imprimir cinco filas de gráficos que forman el tejado.

2470-2490: Imprime la ventana del tejado.

2500-2550: Si estamos en la pantalla 4 ó 7 salta a ESC, sino a CONT4.

2560-2580: Imprime una escalera.

2590-2640: Si estamos en la pantalla 6 ó 9 va a ESCB, sino a CONT5.

2650-2670: Imprime una escalera.

2680-2730: Si estamos en la pantalla 7 imprime un muro.

En SIG comienza la rutina que lee los datos de las pantallas y crea las habitaciones.

2760: Se carga en A el número de pantalla donde está el muñeco.

2770: Se carga en B para hacer un bucle.

2780-2810: Se calcula la posición de la pantalla en la TABLA DE DATOS.

2820-2860: Se pasa la dirección de la TABLA DE DATOS de la pantalla donde está el registro HL.

2870-2880: Carga en B el número de gráficos a imprimir.

2890: Se guarda el registro B para no perder su contenido.

2900-2930: Se carga en B el número de identificación del primer gráfico.

2940-2990: Halla la posición de los datos del gráfico a imprimir en la tabla de gráficos.

3000: Imprime el gráfico.

3010: Recupera el contador y repite si aún faltan más.

3030-3060: La pantalla ya está completa y se almacena en memoria.

3070: Salta a SEGU2.

3090-3330: Esta rutina coloca los datos de los gráficos en las etiquetas para que pueda utilizarlos la rutina de impresión.

Carga la anchura del gráfico en ANCHO, la altura en ALTO; el byte bajo de la dirección donde está almacenado en INFER y el alto en SUPER; la coordenada Y en POSY, la X en POSX y los atributos en COLOR. Luego llama a IMPRI que dibuja el gráfico y retorna. Los datos que hay entre las líneas 3360 y 3610 sirven para imprimir las puertas, paredes, etc. El primer byte es la posición Y, el segundo la X y el tercero el color del gráfico. Los datos que hay entre las líneas 3630 y 3700 indican la dirección donde están almacenadas las figuras para crear el movimiento del muñeco.

Las primeras 4 son del movimiento a la derecha y las 4 últimas a la izquierda. La figura 1 y 3 de cada sentido son iguales.

3720-3800: Pone los datos iniciales del muñeco. Llama a BFORM que busca la forma que le corresponde. Después se llama a PCOOR que coloca las coordenadas del muñeco para que pueda utilizarlas la rutina de impresión, y por último lo imprime.

3830-3860: Si se ha pulsado la tecla Z se salta a PULIZ.

LISTADO 1

```
10 LOAD ""CODE 50000
20 LOAD ""CODE 64000
30 LOAD ""CODE 55104
40 LOAD ""CODE 45004
50 RANDOMIZE USR 50000
```

LISTADO 2 (RUTINAS)

```
  1  C311C4101840D7101871 880
  2  D71018A2D70820D3D720 1130
  3  20F4D7181875D81018BE 1102
  4  D82008EFD8102010D920 1024
  5  1051D9181092D92818C3 976
  6  D920083CDA08205DDA18 910
  7  107EDA1810AFDA1810E0 1057
  8  DA101811DB1018420B20 851
  9  1073DB1810B4DB2020E5 1082
 10  DB182066DC1010C7DC10 1064
 11  18E8DC101819DD18184A 884
 12  DD101893DD2010C4DD10 1110
 13  1805DE181836DE28187F 766
 14  DE1018F8DE201029DF20 1076
 15  186ADF1010CBDF1018EC 1087
 16  DF10181DE008204EE020 890
 17  206FE01818F0E0101839 976
 18  E110186AE1CCAFDDAFF2 1613
 19  AF07B028B059B07EB097 1292
 20  B0C0B03E02CD01163E07 905
 21  328D5C32485C3E603292 851
 22  E23E7F3291E2AF3294E2 1435
 23  3C3293E23E083290E2CD 1178
 24  6B0D3E01D3FE32065B21 828
 25  9BC61177C3CD2DC60608 1146
 26  C5CD00FAC13A045BC620 1228
 27  32045B10F1219EC6116F 919
 28  C3CD2DC6CD6FC43EAF32 1442
 29  055BCD6FC4181206608C5 861
 30  CD00FAC13A045BC62032 1081
 31  045B10F1C93A90E2FE03 1238
 32  2835FE062831FE09282D 790
 33  2156C61187C3CD2DC621 1145
 34  59C611EBC3CD2DC63A90 1384
 35  E2FE03385C215CC611EB 1206
 36  C3CD2DC6215FC61187C3 1316
 37  CD2DC6184821896C61173 1044
 38  C3CD2DC63A90E2FE0328 1368
 39  2F218CC611EBC3CD2DC6 1313
 40  2156C61187C3CD2DC621 1145
 41  92C611EBC3CD2DC62195 1421
 42  C61187C3CD2DC6218FC6 1367
 43  1173C3CD2DC618092198 993
 44  C61173C3CD2DC63A90E2 1401
 45  FE012835FE042831FE07 956
 46  282D2162C61187C3CD2D 1011
 47  C62168C6115FC3CD2DC6 1288
 48  3A90E2FE0338142165C6 1093
 49  1187C3CD2DC6216BC611 1150
 50  5FC3CD2DC618443A90E2 1258
 51  FE02283D217AC61173C3 1037
 52  CD2DC6217DC61187C3CD 1356
 53  2DC62180C6115FC3CD2D 1159
 54  C63A90E2FE01281B2165 1082
 55  C61187C3CD2DC62183C6 1355
 56  115FC3CD2DC62186C611 1137
 57  73C3CD2DC63A90E2FE04 1444
 58  303111D7C32177C6CD2D 1124
 59  C60605C50608C5CD00FA 1072
 60  C13A045BC62032045B10 737
 61  F13A055BD61032055BC1 964
 62  10E32174C611CBC3CD2D 1255
 63  C63A90E2FE042806FE07 1191
 64  28021809216EC611EFC3 867
 65  CD2DC63A90E2FE062806 1182
 66  FE092802180921 71C611 699
 67  63C3CD2DC63A90E2FE07 1431
 68  200921A1C61173C3CD2D 1010
 69  C63A90E24711FDC31313 1200
 70  10FC1A6F131A677E47C5 947
 71  237E2347114FC3131313 615
 72  1310FACD2DC6C110EC21 1211
 73  004011B88801001BEDB0 842
 74  C3B4C6F31A32075B131A 1035
 75  32065B131A320A5B131A 390
```

DUMP: 50000
N.º BYTES: 1.472

```
 76  320B5B7E32055B237E32  635
 77  045B237E32095BE5CD00  840
 78  FAE1FBC95FF8063FF844  1655
 79  87F844A7F8065F0006A7  1140
 80  00063F00448700448710  491
 81  433FD043977802AF0002  855
 82  5F00163F00063F0844A7  492
 83  08448700163FF0165FF0  893
 84  44A7F01687F04487F806  1329
 85  5FF0161F00166700283F  616
 86  001640D771D740D7A2D7  1285
 87  6AE1ECDF6AE11DE03E10  1452
 88  32075B3E1832085B3E07  452
 89  32095BCDE0C7CDF5C7CD  1632
 90  00FA3EFEDBFECB4F2824  1397
 91  3EFEDBFECB5728703E7F  1420
 92  DBFECB47CCA0C73EBFDB  1782
 93  FECB47C83A94E2B7C2AF  1712
 94  C7CC1EC818D43A92E23D  1360
 95  4F3A91E2D61747C5CDAA  1388
 96  22CD05C8C11AFE44CA80  1315
 97  C8FE1628C7FE432009CD  1282
 98  CE22CDD52DB720BA3A93  1309
 99  E23CFE09D4DAC7FE05DC  1657
100  DAC73293E2CDE0C73A92  1672
101  E2D6023292E2CD10C8CD  1490
102  F5C7010500CD3D1F1890  915
103  3A92E2C6104F3A91E2D6  1366
104  1747C5CDAA22CD05C8C1  1303
105  1AFE44CACCC8FE16CADC  1652
106  C6FE43200ACDCE22CDD5  1424
107  2DB7C2DCC63A93E23CFE  1585
108  0538023E013293E2CDE0  978
109  C73A92E2C6023292E2CD  1456
110  10C8CDF5C7010500CD3D  1137
111  1FC3DCC63A94E2B7C03C  1511
112  3294E23E053295E2C93A  1175
113  95E23D3295E2B7200932  1135
114  94E2CD1EC8C3CCC63A91  1609
115  E2C6023291E2CD10C8CD  1473
116  F5C7010500CD3D1FC3CC  1146
117  C6C93E053293E2C93A93  1295
118  E221A2C647232310FC7E  1154
119  320A5B237E320B5BC93A  723
120  92E232045B3A91E23205  1001
121  5BCD00FAC97C0F0F0FE6  1146
122  03F658575DC9F321B888  1314
123  11004001001BEDB0FBC9  974
124  3A92E24F3A91E2D61847  1247
125  C5CDAA22CD05C8C11AFE  1489
126  28C8FE16C8FE432008CD  1282
127  CE22CDD52DB7C03A92E2  1508
128  C60F4F3A91E2D61847C5  1227
129  CDAA22CD05C8C11AFE28  1332
130  C8FE16C8FE432008CDCE  1448
131  22CDD52DB7C03A91E2D6  1515
132  023291E2CD10C8CDF5C7  1493
133  010500CD3D1F189E3A90  687
134  E2FE012814FE042810FE  1109
135  07280C3D3290E23EE832  884
136  92E2C335C43A91E2FE5F  1594
137  38153A90E2D6033290E2  1142
138  3E373291E23E123292E2  1040
139  C335C43A90E2C6033290  1267
140  E23E123292E23E9F3291  1144
141  E2C335C43A90E2FE0628  1398
142  10FE09280C3C3290E23E  873
143  0A3292E2C335C43A91E2  1305
144  FE5F38133E573291E23E  1056
145  DE3292E2CD10C8CDF5C7  1714
146  C3CCC63E7F3291E23EDE  1491
147  3292E2CD10C8CDF5C7C3  1687
148  CCC6000000000000000   402
```

3870-3900: Si se ha pulsado la X se salta a PULDE.

3910-3940: Si se ha pulsado Space se llama a PSALT.

3950-3980: Si se ha pulsado ENTER vuelve al BASIC.

3990: Carga en A el valor de SALTO.

4000-4010: Si no es 0 es que el muñeco ha de estar subiendo porque se ha pulsado la tecla de salto y pasa a SUBIR.

4020: Si es 0 hay que comprobar si tiene que bajar porque no hay suelo debajo suyo, y se hace una llamada a BAJAR.

4030: Cierra el bucle sobre TECLAS.

PULIZ. Aqui se llega si se ha pulsado para mover a la izquierda.

4060-4120: Se sacan las coordenadas del muñeco y se actualizan para comprobar qué hay a su izquierda. Se guardan las nuevas coordenadas en BC y éste en la pila.

4130: Se llama a una rutina de la ROM. Esta rutina necesita las coordenadas en el registro BC y a la salida da en HL la dirección del punto que señalan las coordenadas.

LISTADO 3 (IMPRIMIR)

DUMP: 50000 N.º BYTES: 238

```
LÍNEA   DATOS                CONTROL
  1  F3DD21045BED4B045BCD  1204
  2  AA22320E5BDD340A0100  643
  3  01DD86033D38050CD608  715
  4  18F9ED430C5B5D7C0F0F  927
  5  0FE603F65857D5ED5B0A  1220
  6  5BEB3A085B08D53A075B  860
  7  32105B3A0E5B320F5BDD  697
  8  CB02462008060DDD360D  609
  9  FA180564623DD360D080E  695
 10  081ADD350B2807070DDD  607
 11  350B20F9CB2017DD350C  889
 12  2817DD350D20064623DD  714
 13  360D080D20EA12131A0E  431
 14  0818E318B00D2804070D  536
 15  20FC12D108FE01283108  871
 16  E5EB7CE607FE07280324  1165
 17  181E7DE6E0FEE0280BDD  1383
 18  340911E006A7ED52180C  830
 19  7CFE572807DD340911120  843
 20  0019EBE1083D20BFE111  1019
 21  2000DDCB02462005 3A12  641
 22  5B18077E32125B3A095B  565
 23  DD4E09DD4608E5772310  1006
 24  FCE1190D20F3FBC90000  1242
```

4140: Se llama a BATRIB. Esta rutina necesita tener en HL una dirección del archivo de pantalla y a la salida devuelve la dirección de atributos en el registro DE de la posición apuntada por HL.

4160: Carga en A el contenido de DE, es decir, el color del carácter que hay a la izquierda del muñeco.

4170-4180: Si este valor es 68, es que hay una puerta. Entonces se salta a PUEIZ.

4180-4200: Si es 22 es que hay un muro, en-

LISTADO 4

(GRÁFICOS)

DUMP: 55.104 **N.º BYTES: 26**

```
LÍNEA        DATOS          CONTROL
  1  038007C0065E0FFF0FFE   969
  2  0F8003E001C001800180   821
  3  02C002C006E006E00660   950
  4  0240024003C003800180   587
  5  018001C001E000000003   550
  6  8007C0065E0FFF0FFE0F   981
  7  8003E001C0018001800F   821
  8  C013402767779F67E703  1032
  9  C001E0067007780618 0E  706
 10  180C1C0F1E0000000380   240
 11  07C0065E0FFF0FFE0F80   981
 12  03E001C00180018003C0   873
 13  1C6027D773CF67C707C0  1201
 14  070006E006F006301C30   613
 15  181C1E1E000000F0F0F0   832
 16  F0F0F0F0F0F0F0F0F0F0  2400
 17  F0F0F3FDF1FDF3F0F0F0  2433
 18  F0F0F0F0F0F0F0F0F000  2160
 19  000000FF000000FF0000   510
 20  00FF000000FF000000FF   765
 21  000000FF000000FF0000   510
 22  00FF0000FFFF0000FFFF  1275
 23  0000FFFF0000FFFF0000  1020
 24  FFFF0000FFFF0000FFFF  1530
 25  0000FFFF00FFFFC100FF  1468
 26  FF2B00FFFC5500FFFAA3  1558
 27  00FFE50500FFC8AB00FF  1370
 28  D14500FFA2A3FFFF8541  1566
 29  FFFF22A3FFFF4141FFFF  1857
 30  288BFFFF5545FFFFAAA3  1686
 31  FFFF5555FFFFFFFF0000  1700
 32  007C0000FA0000FD0000   627
 33  FA0000FD0000FA0000FD  1006
 34  0000FA0000FD1FFEFA3F  1101
 35  FEFD3FFEFA3FFEFD3FFE  1961
 36  FA0001FD1555FA2AABFD  1326
 37  3FFFFA3FFFFD3FFFFA3F  1770
 38  FFFD0C000C1E001E1E00   622
 39  1E0000000003800380038   198
 40  0038003800380018 0018   216
 41  0018001800181FE81FE8   598
 42  00181FF8181818181818   447
 43  1008100810081008 1008   120
 44  00FFFFFFFF0000000140  1085
 45  1008050000000010000000    30
 46  0140100805000000001FF   350
 47  FFFFFF00FFFF80018001  1533
 48  8001800180018001FFFF  1026
 49  8101810181018101 8101   650
 50  81018101FFFF80018001  1028
 51  8001800180018001 8001   645
 52  FFFF8101810181018101  1030
 53  810181 1810100FF   775
 54  FFFFFF0000800100 0080  1022
 55  0100008001000080 0100   259
 56  0080010000800100 0080   386
 57  01FFFFFFFF0080008000  1277
 58  8000800080008000 8000   640
 59  800080008000800080FF   895
 60  FFFFFF00FFFFFF801801  1683
 61  8018018018018018 0180   587
 62  1801801801FFFFFFFFFF  1453
 63  FF8018018018018018 01   714
 64  801801801801801801FF   714
 65  FFFF00FFFFFFFFFFFFFF  2295
 66  FFFFFF0000000000 03FFF  1083
 67  FFFFFC3FFC003FFC3FFD  1708
 68  FFBFFC3FFDE3BFFC3FFD  2000
 69  FFBFFC1FFDFFBFF803C4  1875
 70  0023C003C7FFE3C003C0  1298
 71  0003C003C00003C003C0   780
 72  0003C003C00003C003C0   780
 73  0003C003C00003C003C0   780
 74  0003C003C00003C003C0   780
 75  0003C003C00003C003C0   780
 76  0003C003C00003C003C0   780
 77  0003C000FFFFFFFFFFFF  1725
 78  FFFFFFFFFFFF3800001C  1614
 79  3800001C3800001C3000   216
 80  000C3000000C00FFFFFF   837
 81  00F7F7F700FFFFFF00EF  1745
 82  EFEF00FFFFFF00F7F7F7  1984
 83  00FFFFFF00EFEFEFEF00  1721
 84  FFFFFFC00003BFFFFDB7  1842
 85  FFFDB1FFFDA3FDFDBBF9  2298
 86  FDBFF5FDBFEDFDBFEDFD  2304
 87  BE000995001 5AA802995   857
 88  5555C00003FFFFFF00FF  1385
 89  FFFFC00003BFFFFDBF80  1723
 90  FDBFBEFDBF7F7DBF497D  1719
 91  BF7F7DBF5D7DBF637DBF  1458
 92  7F7DBFBEFDBF80FDBFFF  1904
 93  FDC00003FFFFFF007000  1325
 94  00F8003CF8000C70004E   758
 95  70204E70F07E70E03C71  1209
 96  C01823C0182360182030   702
 97  1820181820181820 0C18   252
 98  2006180004000000 4410   150
 99  CC19CC199C1D9C1D9C0D   997
100  B80DB80F70077002E003   856
101  E003C01FF800001FF800   977
102  001FF81FF81FF81FF80F  1131
103  F007E007E00001000080   831
104  0100008001000080 0100   259
105  0080010000800100 0080   386
106  0100008001000380 05C0   458
107  0BA017D02FE87FF47E7C  1302
108  0180018000155555002A   491
109  AAAAE07FFFFFF0FFE7FF  2182
110  08FFDBFE08FFE7FE04FF  1743
111  FFFE0400000004F5FFAE  1191
112  04F5FFAE04F5FFAE04F5  1605
113  FFAE0400000004F5FFAE  1111
114  04F5FFAE04F5FFAFF800  1605
115  0000180000187C00007C   296
116  00187C0018380018003E   314
117  1838223C7C227EFE2260   842
118  06226EF6146E06086EFE   904
119  0860FE087EFE3E7E00FF  1189
120  FFFFFFD5555555FFFFFF  1998
121  FF04000020FBFFFFDF52  1357
122  AAAA8C3000000A500000   618
123  0C31FFFF8A51FFFF8C31  1489
124  C0038A51BFFD8C31BFFD  1491
125  8A51BFFD8C31BFFD8A51  1515
126  BFFD8C31C0038A51FFFF  1557
127  8C31FFF88A51FFF08C31  1595
128  FFFF8A51C0038C31BFFD  1557
129  8A51BFFD8C31BFFD8A51  1515
130  BFFD8C31BFFD8A51BFFD  1740
131  8C31C0038A51FFFF8C31  1302
132  FFFF8AF9FFFF9F00FFFF  2076
133  FFFFFFFFC03403DFB5FB  1922
134  DFB5FBDFB5FBDFB5FBDF  2188
135  B5FBDFB5FBDFB5FBDFB5  2146
136  FBDFB5FBDFB5FBDFA5FB  2200
137  DFA5FBDFA5FBDFA5FBDF  2140
138  A5FBDFB5FBDFB5FBDFB5  2130
139  FBDFB5FBDFB5FBDFB5FB  2216
140  DFB5FBDFB5FBC03403FF  1812
141  FFFFE7FFE71800181800  1299
142  1818001800 07E003C001   499
143  8001800180099059 99D9   998
144  9BD99BD99BD3CBCDB342  1763
145  423C3C0000000000000   186
146  07E0081037E437DC0830   869
147  63CE58165ADAB6DB76DA  1460
148  96D9E0077FFE9FF9A003  1550
149  B6DBB6DAB6DA36DA36D4  1739
150  16D016D00AD0000FF011   950
151  882184418249929189A1  1158
152  818181FFFFFFFF8181A1  1826
153  9191818991858985 85   1374
154  818381FFFF0000FFFF00  1409
155  00FFFFFFFF000FFFF01F  1561
156  FFF83FFFFC3FFFFC3FFF  1961
157  FC3FFFFC3FFFFC1FFFF8  1926
158  1C003843FFC2BDFFBDBD  1422
159  FFBDBDFFBDBC003D5DFF  1674
160  BA3DFFBC3C003C3DFFBC  1314
161  3DFFBC3DFFBC3FFFF80C  1586
162  00301E00781E00780000   348
163  0007E00810142812 4812   423
164  4812481248124 80A500A   442
165  5008100420042 01FF81F   486
166  F800000C300C300C3008   436
167  1008100810081000FFFF   598
168  FFFFFFFFFFFFC0000003  1725
169  DFFFFFFBDFFFF24BCFFF  2241
170  F24BC7FFF24BC3F0124B  1616
171  D1F0124BD8FFF24BDC70  1662
172  124BDE70124BC0000003   715
173  FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  2550
174  FFFF00400240026006 70   856
175  0E781E3FFC1FF81FF81B  1064
176  D83DBC5FF65FF6DFF7DF  1840
177  F7EE77F7EF7BDE3DBC3E  1746
178  7C1FF80FF003C0000000   853
179  000000F60001F78003F7   872
180  C007F7E00F81F0186618  1204
181  34242C6424 26D824181F   613
182  E7F8000000010000 81FE7   765
183  F810240814240814 2428   468
184  1224C81124081024081F   406
185  FFF80000007FFFFE7FFF  1521
186  FE7FFFFE001C00FF0038  1229
187  1C03FFC038080FFFF010  1068
188  083FFFFC1008FFFFFF10  1383
189  17000000E837FFFFFFEC  1311
190  37FFFFFFEC37FFFFFFEC  2112
191  37FFFFFFEC17FFFFFFE8  2076
192  00000000007FFFFFFFFE  1146
193  FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  2550
194  FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  2550
195  FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  2550
196  F3FFFFFFCFFFFFFFFFFF  2490
197  0C000000300C00000030   120
198  0C000000300001 8003C0   384
199  03C003C007E007E00180   981
200  018003C003C003C00180   843
```

tonces se vuelve a VOLV.

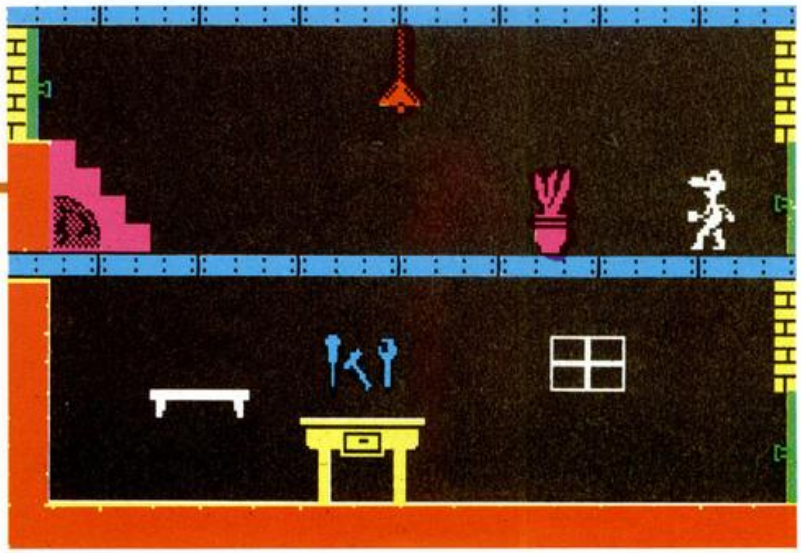
4210-4220: Si no es 67 se salta a CONT8. Si es 67 es que hay una escalera.

4230: Se llama a la rutina POINT de la ROM que dice si el punto de las coordenadas que están en el registro BC, está a uno o a 0. El resultado lo deja encima de la pila de la calculadora.

4240: Se hace una llamada para poner el valor que hay encima de la pila de la calculadora en el registro A.

4250-4260: Si el valor de A es uno, es que ha chocado con una escalera y salta a VOLV.

4270-4280: Aquí se llega si no hay ningún obstáculo. Se toma en A el valor de



```
401   00007FFE781E7BDE7A5E  1092
402   7BDE700E700E700E700E  849
403   700E700EFFDEDEDEDEDE  1617
404   DEDEDEDEDEDEDEDEDEDE  2220
405   DEDEDEDEDED2D2D2D2CC  2154
406   CCCCCCDEDEDEDEEDEDED  2211
407   EDEDEDEDEDEDEDEDEDED  2370
408   EDEDEDEDEDED2D2D2D2D  1794
409   2DCCCCCCCCCEDEDEDED00  1809
410   FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  2550
411   FFFF000000003EFBEFBC  1250
412   3EF00FBC000FF0002F3F  870
413   FCF42EFEFF7401FCFF80  1803
414   3BFAFFDC3BF6FFDC03F7  1814
415   7FC02BF7BDD42BF7B1D4  1689
416   03B7CDC03B3BEDDC3B5B  1308
417   DDDC036BFDC02B73FBD4  1617
418   2B77FBD4037BF7C03BB7  1432
419   EFDC3BCFDFDC0017D817  1430
420   D817D800003F7C3F7C00  829
421   007BEE7BEE0000DF7DDF  1293
422   7D0000FBEFFBEF000000  1105
423   01C003E07A60FFF07FF0  1500
424   01F007C0038001800180  829
425   03F002C8E6E4F9EEE7E6  1851
426   03C007800E601EE01860  814
427   1870383078F000000001  601
428   C003E07A60FFF07FF001  1500
429   F007C0038001800180003  831
430   C00638EBE4F3CEE3E603  1626
431   E000E007600F600C600C  782
432   3838187878000000F0F  406
433   0F0F0F0F0F0F0F0F0F0F  150
434   0F0F0FCFBF8FBFCF0F0F  1014
435   0F0F0F0F0F0F0F0F0F0F  150
436   00FF000000FF000000FF  765
437   000000FF000000FF0000  510
438   00FF000000FF000000FF  765
439   000000FFFF0000FFFF00  1020
440   00FFFF0000FFFF0000FF  1275
441   FF0000FFFF0000FFFF00  1275
442   00FFFF000083FFFF00D4  1363
443   FFFF00AA3FFF00C55FFF  1545
444   00A0A7FF00D513FF00A2  1231
445   8BFF00C545FF0082A1FF  1461
446   FFC544FFFF8282FFFFD1  2009
447   14FFFFA2AAFFFFC555FF  1909
448   FFAAAAFFFFFFFFFFFF00  2125
449   3E00005F0000BF00005F  443
450   0000BF00005F0000BF00  477
451   005F0000BF00005F7FF8  756
452   BF7FFC5F7FFCBF7FFC5F  1709
453   7FFCBF80005FAAA8BFD5  1535
454   545FFFFCBFFFFC5FFFFC  1986
455   BFFFFC30003078007878  1154
456   0078000000C001C001C  204
457   001C001C001C00180018  132
458   0018001800180017F817  366
459   F818001FF818181818  671
460   1810081008100810081O  136
461   080001C003E07A60FFF0  1141
462   7FF001F007C003800180  1067
463   0180034003400760076O  469
464   0660024002400 3C001C0  622
465   0180018003800780000O  524
466   0000000000000000000  0
```

4290-4300: Si es mayor que mueve se llama a CAMB1.

4310-4320: Si es menor que 5 se llama a CAMB1.

4330-4340: Se almacena la nueva forma y se llama a BFORM.

4350-4370: Decrementa la coordenada X del muñeco y lo almacena de nuevo en COORX.

4380: Se llama a REST que imprime la pantalla que había sido almacenada.

4390: Se llama a PCOOR.

LISTADO 5 (DATOS)

DUMP: 45000
N.º BYTES: 285

```
1   04142F2806142F500513  288
2   5F7804104FB007050F4F  596
3   3006135F60021B376007  451
4   1D4F88031E4FC0040521  590
5   372805185F5003203748  461
6   07173F80040737A80208  465
7   1A9F4803178798061D4F  684
8   30051D3F30051D2F3005  327
9   135F80041B3778021A57  563
10  B8070C127F20052A7F48  626
11  0718A770030C7F680607  569
12  7FA0071A94C8041E4F38  837
13  0729374802244770062 3  437
14  3768060637900 21E4FA8  649
15  0709297F480518A77804  576
16  207F7006217FA0021787  757
17  C8071A5720071237400 5  501
18  135F68031C37880606 13  471
19  A77802127FA8030D3F30  729
20  07114F68050C3760060B  392
21  4FB0070A127F480218A7  682
22  7803168770071 27FA002  706
23  1937380519374806193 7  379
24  5806135F7804154F8807  623
25  0D3FB0030A0F97300629  526
26  7F480218A778040C7F68  759
27  07067F98021097B0060B  654
28  4F30071C375804135F78  543
29  06142F800300000000000  204
```

4400-4410: Se hace una pausa llamando a una rutina de la ROM y con el valor de espera en BC.

4420: Se salta a VOLV.

4450-4510: Se calculan las coordenadas que hay a la derecha del muñeco.

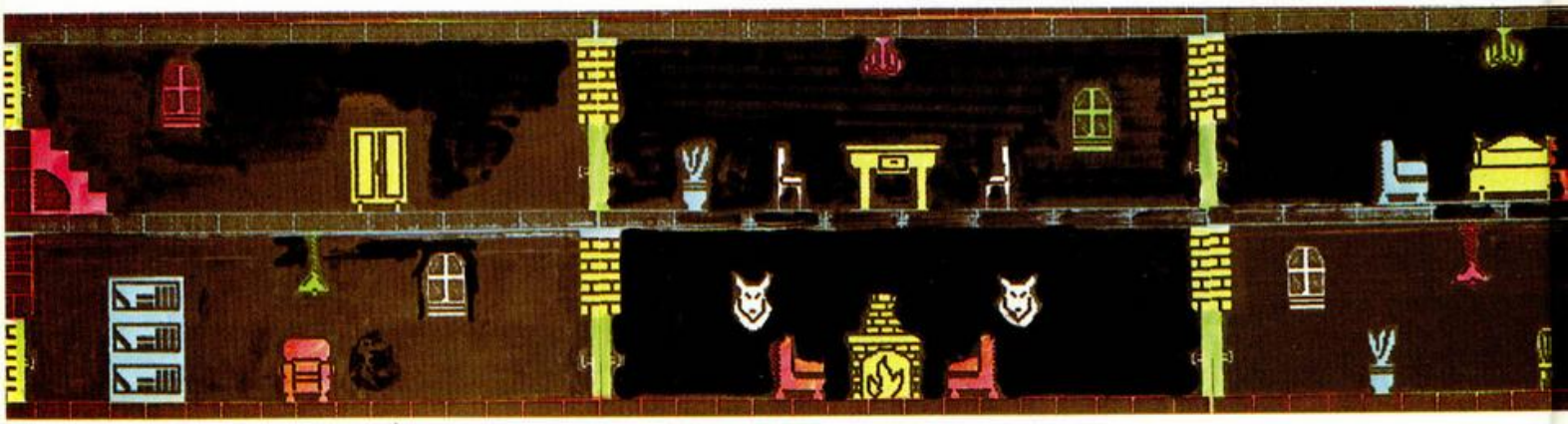
4520-4530: Se halla el color que hay en esas coordenadas.

LISTADO 6 (ALMACÉN)

```
9000 INPUT "cargar grafico en GD
U (s/n) ?";a$
9010 IF a$="s" THEN LOAD ""CODE
9020 INPUT "caracteres de alto ?
";al
9022 INPUT "caracteres de ancho
?";an
9024 LET d=65368: LET d2=d
9030 INPUT "direccion donde lo v
as almacenar";de: LET dir=de
9040 FOR e=1 TO al*8
9050 FOR g=d TO d+an*8-1 STEP 8
9060 POKE de,PEEK g
9070 LET de=de+1
9080 NEXT g
9090 IF e/8=INT (e/8) THEN LET d
=d-7+(8*an): LET d2=d: GO TO 912
0
9110 LET d=d2+1: LET d2=d
9120 NEXT e
9125 PRINT AT 10,10;"COMIENZO :
";dir;AT 12,10;"LONGUITUD : ";an

*al*8
9130 INPUT "QUIERES GRABARLO ? "
;a$
9140 IF a$="s" THEN GO SUB 9200
9145 IF a$="n" THEN GO SUB 9220
9150 INPUT "continuar ? ";a$
9160 IF a$="s" THEN RUN
9170 STOP
9200 INPUT "nombre ? ";n$: INPUT
"COMIENZO ? ";c: INPUT "LONGUIT
UD ? ";l
9210 SAVE n$CODE c,l
9220 PRINT AT 14,10;"BYTE BAJO :
";dir-256*INT (dir/256)
9230 PRINT AT 16,10;"BYTE ALTO :
";INT (dir/256)
9240 RETURN
```

4560-4570: Si hay una puerta salta a PUEDE.
4580-4590: Si hay un muro salta a VOLV.
4600-4610: Si no hay una escalera salta a CONT9.
4620-4650: Si ha chocado con una escalera se salta a VOLV.
4660-4690: Si el valor de FORMA es menor que 5 salta a CONT6.
4700-4710: Se carga 1 en A y se almacena en FORMA.
4720: Se llama a BFORM.
4730-4750: Se incrementa la coordenada X en dos y se almacena.
4760: Imprime la pantalla.
4770: Se llama a PCOOR.
4780-4790: Se realiza una pausa.
4800: Salto a VOLV.
4830-4850: Aquí se llega si se ha pulsado la tecla de salto. Si el muñeco ya estaba saltando, SALTO contendrá un 1 y se retorna.
4860-4870: Pone SALTO a 1.
4880-4900: Se carga en CONT el número de veces que habrá que incrementar la coordenada Y del muñeco. Se retorna.
SUBIR: Aquí se llega si SALTO contiene 1.
4930-4950: Decrementa el contador de veces que hay que hacer subir al muñeco.
4960-4970: Si no es 0 salta a CONT7.
4980-4990: Si no es 0 se pone SALTO a 0 y se llama a BAJAR.
5000: Se vuelve a TECLAS.
5010-5030: Incrementa la coordenada Y del muñeco y se almacena.
5040: Recupera la pantalla.
5050: Llama a PCOOR.
5060-5070: Hace una pausa.
5080: Vuelve a teclas.
5120-5140: Pone FORMA a 5 y retorna.
5160-5210: Halla la dirección donde se encuentra el gráfico de la forma del muñeco que hay que imprimir.
5220-5270: La almacena en las etiquetas que utiliza la rutina de impresión y retorna.
5290-5340: Coloca las coordenadas del muñeco en las etiquetas que utiliza la rutina de impresión, lo imprime y retorna.
5360-5440: Halla la dirección del archivo de atributos de una dirección del archivo de pantalla.
5460-5580: Calcula las coordenadas que hay debajo del muñeco en su parte izquierda.
5590-5620: Halla el color de estas coordenadas.
5630-5670: Si es un techo o un suelo se retorna, ya que el muñeco no debe caer.
5680-5690: Si no es el color de una escalera salta a CONT12.
5700-5730: Si está tocando la escalera retorna.
5740-5940: Realiza lo mismo pero para las coordenadas que hay debajo del muñeco y a su derecha.
5950-5970: Decrementa la coordenada Y y se almacena en COORY.
5980-6020: Imprime pantalla, llama A PCOOR, hace una pausa y cierra el bucle sobre BAJAR.
6050-6110: Si está en la pantalla 1, 407 salta a CONT10.
6120-6130: Decrementa el número de pantallas



y lo almacena en PANT.

6140-6160: Actualiza las coordenadas del muñeco y se salta a EMP.

6170-6190: Si el muñeco está en el piso de abajo salta a CONT11.

6200-6220: Disminuye el número de pantalla en 3.

6230-6270: Actualiza las coordenadas del muñeco y salta a EMP.

6280-6350: Aumenta en 3 el número de pantalla, se actualizan las coordenadas del muñeco y salta a EMP.

6380-6420: Si está en la pantalla 6 ó 9 salta a CONT13.

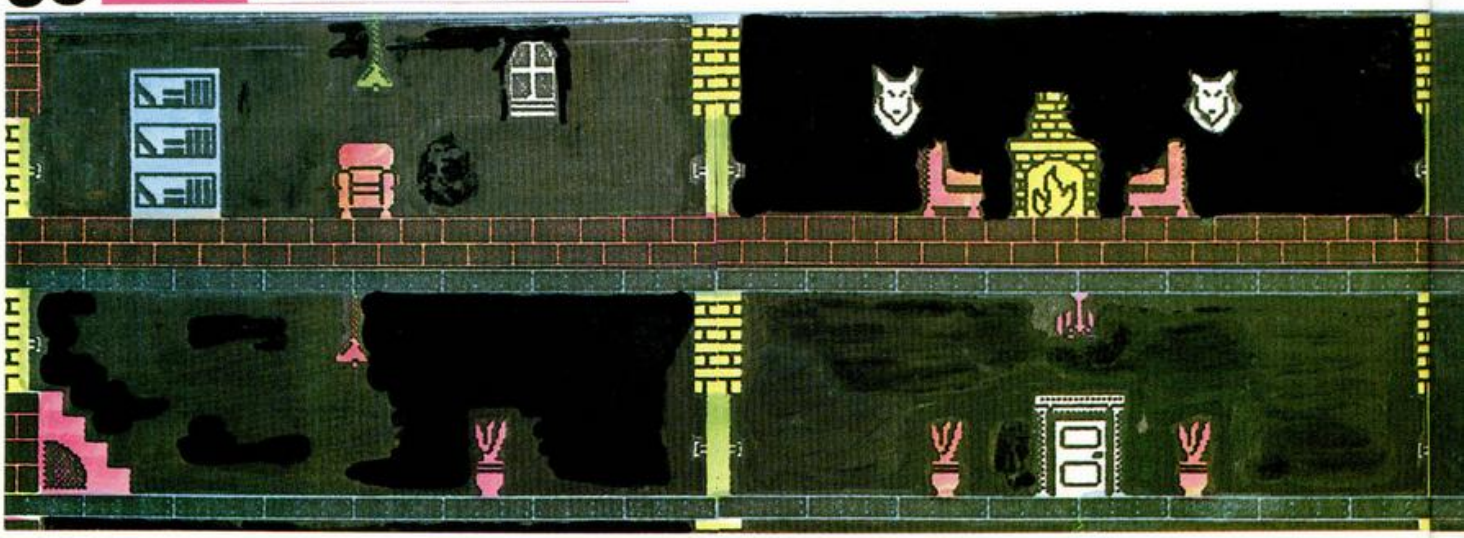
6430-6470: Aumenta el número de pantalla, se actualizan las coordenadas del muñeco y se vuelve a EMP.

6480-6500: Si el muñeco está en el piso de abajo salta a CONT5.

6510-6570: Actualiza las coordenadas, recupera la pantalla, llama a PCOOR y se vuelve a TECLAS.

6580-6640: Actualiza las coordenadas, llama a REST, llama a PCOOR y vuelve a TECLAS.

```
10 ;*********************
20 ;*                   *
30 ;* RUTINA DE MAPEADO *
40 ;*                   *
50 ;*********************
60
70         ORG  50000
80         ENT  50000
90
100        JP   SEGUIR
110
120 IMPRI  EQU  64000
130 PANT   EQU  50000
140 COORY  EQU  50001
150 COORX  EQU  50002
160 FORMA  EQU  50003
170 SALTO  EQU  50004
180 CONT   EQU  50005
190 POSX   EQU  23300
200 POSY   EQU  23301
210 MODO   EQU  23302
220 ANCHO  EQU  23303
230 ALTO   EQU  23304
240 COLOR  EQU  23305
250 INFER  EQU  23306
260 SUPER  EQU  23307
270
280 TABLA  DEFB 16,24,64,215
290        DEFB 16,24,113,215
300        DEFB 16,24,162,215
310 PUERT2 DEFB 8,32,211,215
320 ESCAL2 DEFB 32,32,244,215
330        DEFB 24,24,117,216
340        DEFB 16,24,198,216
350 TECHO  DEFB 32,8,239,216
360 MURO   DEFB 16,32,16,217
370 SUELO  DEFB 32,16,81,217
380        DEFB 24,16,146,217
390        DEFB 40,24,195,217
400        DEFB 32,8,68,218
410 PARED  DEFB 8,32,93,218
420        DEFB 24,16,126,218
430        DEFB 24,16,175,218
440        DEFB 24,16,224,218
450        DEFB 16,24,17,219
460        DEFB 16,24,66,219
470        DEFB 32,16,115,219
480        DEFB 24,16,188,219
490        DEFB 32,32,229,219
500        DEFB 24,32,182,220
510        DEFB 16,16,199,220
520        DEFB 16,24,232,220
530        DEFB 16,24,25,221
540        DEFB 24,24,74,221
550        DEFB 16,24,147,221
560        DEFB 32,16,196,221
570        DEFB 16,24,5,222
580 VENTAN DEFB 24,24,54,222
590        DEFB 40,24,127,222
600        DEFB 16,24,248,222
610 TEJAD  DEFB 32,16,41,223
620        DEFB 32,24,186,223
630        DEFB 16,16,203,223
640        DEFB 16,24,236,223
650        DEFB 16,24,29,224
660 PUERTA DEFB 8,32,78,224
670 ESCAL  DEFB 32,32,111,224
680        DEFB 24,24,240,224
690        DEFB 16,24,57,225
700        DEFB 16,24,186,225
710
720 DPAN   DEFB 204,175
730        DEFB 221,175
740        DEFB 242,175
750        DEFB 7,176
760        DEFB 40,176
770        DEFB 89,176
780        DEFB 126,176
790        DEFB 151,176
800        DEFB 192,176
810
820
830 SEGUIR LD   A,2
840        CALL #1601
850        LD   A,7
860        LD   (23693),A
870        LD   (23624),A
880        LD   A,96
890        LD   (COORX),A
900        LD   A,127
910        LD   (COORY),A
920        XOR  A
930        LD   (SALTO),A
940        INC  A
950        LD   (FORMA),A
960        LD   A,8
970        LD   (PANT),A
980
990 EMP    CALL 3435
1000       LD   A,1
1010       OUT  (254),A
1020       LD   (MODO),A
1030       LD   HL,SUEL
1040       LD   DE,SUELO
1050       CALL SITUA
1060       LD   B,8
1070 REP1  PUSH BC
1080       CALL IMPRI
1090       POP  BC
1100       LD   A,(POSX)
1110       ADD  A,32
1120       LD   (POSX),A
1130       DJNZ REP1
1140       LD   HL,TECH
1150       LD   DE,TECHO
1160       CALL SITUA
1170       CALL SUB1
1180       LD   A,175
1190       LD   (POSY),A
1200       CALL SUB1
1210       JR   CONT1
1220 SUB1  LD   B,8
1230 REP2  PUSH BC
1240       CALL IMPRI
1250       POP  BC
1260       LD   A,(POSX)
1270       ADD  A,32
1280       LD   (POSX),A
1290       DJNZ REP2
1300       RET
1310 CONT1 LD   A,(PANT)
1320       CP   3
1330       JR   Z,MURO2
1340       CP   6
1350       JR   Z,MURO2
1360       CP   9
1370       JR   Z,MURO2
1380       LD   HL,PAR1
1390       LD   DE,PARED
1400       CALL SITUA
1410       LD   HL,PUE1
1420       LD   DE,PUERTA
1430       CALL SITUA
1440       LD   A,(PANT)
1450       CP   3
1460       JR   C,CONT2
1470       LD   HL,PUE2
1480       LD   DE,PUERTA
1490       CALL SITUA
1500       LD   HL,PAR2
```



```
1510          LD   DE,PARED
1520          CALL SITUA
1530          JR   CONT2
1540 MURO2    LD   HL,MUR3
1550          LD   DE,MURO
1560          CALL SITUA
1570          LD   A,(PANT)
1580          CP   3
1590          JR   Z,TRES
1600          LD   HL,PUE7
1610          LD   DE,PUERTA
1620          CALL SITUA
1630          LD   HL,PAR1
1640          LD   DE,PARED
1650          CALL SITUA
1660          LD   HL,PUE8
1670          LD   DE,PUERTA
1680          CALL SITUA
1690          LD   HL,PAR6
1700          LD   DE,PARED
1710          CALL SITUA
1720          LD   HL,MUR4
1730          LD   DE,MURO
1740          CALL SITUA
1750          JR   CONT2
1760 TRES     LD   HL,MUR5
1770          LD   DE,MURO
1780          CALL SITUA
1790 CONT2    LD   A,(PANT)
1800          CP   1
1810          JR   Z,MUR
1820          CP   4
1830          JR   Z,MUR
1840          CP   7
1850          JR   Z,MUR
1860          LD   HL,PAR3
1870          LD   DE,PARED
1880          CALL SITUA
1890          LD   HL,PUE3
1900          LD   DE,PUERT2
1910          CALL SITUA
1920          LD   A,(PANT)
1930          CP   3
1940          JR   C,MUR
1950          LD   HL,PAR4
1960          LD   DE,PARED
1970          CALL SITUA
1980          LD   HL,PUE4
1990          LD   DE,PUERT2
2000          CALL SITUA
2010          JR   TEJADO
2020 MUR      LD   A,(PANT)
2030          CP   2
2040          JR   Z,TEJADO
2050          LD   HL,MUR1
2060          LD   DE,MURO
2070          CALL SITUA
2080          LD   HL,PAR5
2090          LD   DE,PARED
2100          CALL SITUA
2110          LD   HL,PUE5
2120          LD   DE,PUERT2
2130          CALL SITUA
2140          LD   A,(PANT)
2150          CP   1
2160          JR   Z,TEJADO
2170          LD   HL,PAR4
2180          LD   DE,PARED
2190          CALL SITUA
2200          LD   HL,PUE6
2210          LD   DE,PUERT2
2220          CALL SITUA
2230          LD   HL,MUR2
2240          LD   DE,MURO
2250          CALL SITUA
2260 TEJADO   LD   A,(PANT)
2270          CP   4
2280          JR   NC,CONT3
2290          LD   DE,TEJAD
2300          LD   HL,TEJ
2310          CALL SITUA
2320          LD   B,5
2330 REP3     PUSH BC
2340          LD   B,8
2350 REP4     PUSH BC
2360          CALL IMPRI
2370          POP  BC
2380          LD   A,(POSX)
2390          ADD  A,32
2400          LD   (POSX),A
2410          DJNZ REP4
2420          LD   A,(POSY)
2430          SUB  16
2440          LD   (POSY),A
2450          POP  BC
2460          DJNZ REP3
2470          LD   HL,VENT
2480          LD   DE,VENTAN
2490          CALL SITUA
2500 CONT3    LD   A,(PANT)
2510          CP   4
2520          JR   Z,ESC
2530          CP   7
2540          JR   Z,ESC
2550          JR   CONT4
2560 ESC      LD   HL,ESC1
2570          LD   DE,ESCAL
2580          CALL SITUA
2590 CONT4    LD   A,(PANT)
2600          CP   6
2610          JR   Z,ESCB
2620          CP   9
2630          JR   Z,ESCB
2640          JR   CONT5
2650 ESCB     LD   HL,ESC2
2660          LD   DE,ESCAL2
2670          CALL SITUA
2680 CONT5    LD   A,(PANT)
2690          CP   7
2700          JR   NZ,SIG
2710          LD   HL,MUR6
2720          LD   DE,MURO
2730          CALL SITUA
2740
2750
2760 SIG      LD   A,(PANT)
2770          LD   B,A
2780          LD   DE,DPAN-2
2790 BUC1     INC  DE
2800          INC  DE
2810          DJNZ BUC1
2820          LD   A,(DE)
2830          LD   L,A
2840          INC  DE
2850          LD   A,(DE)
2860          LD   H,A
2870          LD   A,(HL)
2880          LD   B,A
2890 OTRA     PUSH BC
2900          INC  HL
2910          LD   A,(HL)
2920          INC  HL
2930          LD   B,A
2940          LD   DE,TABLA-4
2950 BUC2     INC  DE
2960          INC  DE
2970          INC  DE
2980          INC  DE
2990          DJNZ BUC2
3000          CALL SITUA
3010          POP  BC
3020          DJNZ OTRA
3030          LD   HL,16384
3040          LD   DE,35000
3050          LD   BC,6912
3060          LDIR
3070          JP   SEGU2
3080
3090 SITUA    DI
3100          LD   A,(DE)
3110          LD   (ANCHO),A
3120          INC  DE
3130          LD   A,(DE)
3140          LD   (ALTO),A
3150          INC  DE
3160          LD   A,(DE)
3170          LD   (INFER),A
3180          INC  DE
3190          LD   A,(DE)
3200          LD   (SUPER),A
3210          LD   A,(HL)
3220          LD   (POSY),A
3230          INC  HL
3240          LD   A,(HL)
3250          LD   (POSX),A
3260          INC  HL
3270          LD   A,(HL)
3280          LD   (COLOR),A
3290          PUSH HL
3300          CALL IMPRI
3310          POP  HL
3320          EI
3330          RET
3340
3350
3360 PAR1     DEFB 95,248,6
3370 PUE1     DEFB 63,248,68
3380 PUE2     DEFB 135,248,68
3390 PAR2     DEFB 167,248,6
3400 PAR3     DEFB 95,8,6
3410 PAR4     DEFB 167,8,6
3420 PUE3     DEFB 63,8,68
3430 PUE4     DEFB 135,8,68
3440 ESC1     DEFB 135,16,67
3450 ESC2     DEFB 63,208,67
3460 VENT     DEFB 151,128,2
3470 TEJ      DEFB 175,8,2
3480 MUR1     DEFB 95,8,22
3490 PAR5     DEFB 63,8,6
3500 PUE5     DEFB 63,8,68
3510 PUE6     DEFB 167,8,68
3520 MUR2     DEFB 135,8,22
3530 MUR3     DEFB 63,240,22
3540 PUE7     DEFB 95,240,68
3550 MUR4     DEFB 167,240,22
3560 PUE8     DEFB 135,240,68
3570 PAR6     DEFB 135,248,6
3580 MUR5     DEFB 95,240,22
3590 SUEL     DEFB 31,8,22
3600 TECH     DEFB 103,8,40
3610 MUR6     DEFB 63,8,22
3620
3630 FIGURA   DEFB 64,215
3640          DEFB 113,215
3650          DEFB 64,215
3660          DEFB 162,215
3670          DEFB 186,225
3680          DEFB 236,223
3690          DEFB 186,225
3700          DEFB 29,224
3710
3720 SEGU2    LD   A,16
3730          LD   (ANCHO),A
3740          LD   A,24
3750          LD   (ALTO),A
3760          LD   A,7
3770          LD   (COLOR),A
3780          CALL BFORM
3790          CALL PCOOR
3800          CALL IMPRI
3810
3820
3830 TECLAS   LD   A,#FE
3840          IN   A,(#FE)
3850          BIT  1,A
3860          JR   Z,PULI2
3870          LD   A,#FE
3880          IN   A,(#FE)
3890          BIT  2,A
3900          JR   Z,PULDE
3910 VOLV     LD   A,#7F
3920          IN   A,(#FE)
3930          BIT  0,A
3940          CALL Z,PSALT
3950          LD   A,#BF
3960          IN   A,(#FE)
3970          BIT  0,A
3980          RET  Z
3990          LD   A,(SALTO)
4000          OR   A
```

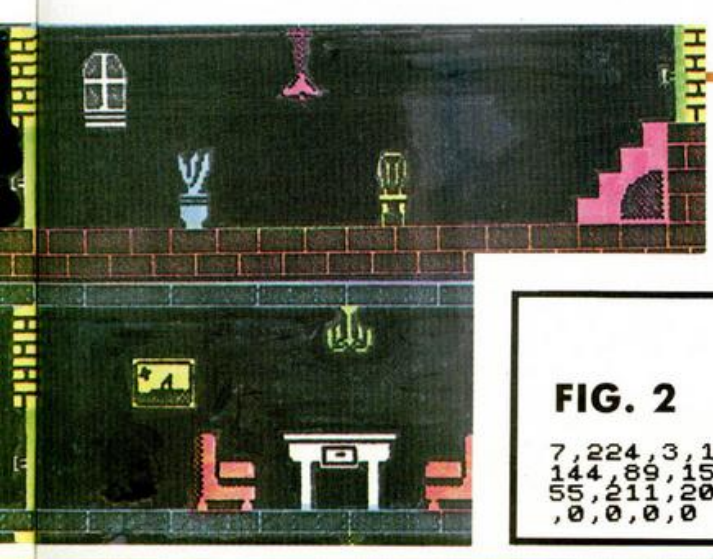


FIG. 2

```
7,224,3,192,1,128,1,128,1,128,9,
144,89,153,217,155,217,155,217,1
55,211,203,205,179,66,66,60,60,0
,0,0,0,0
```

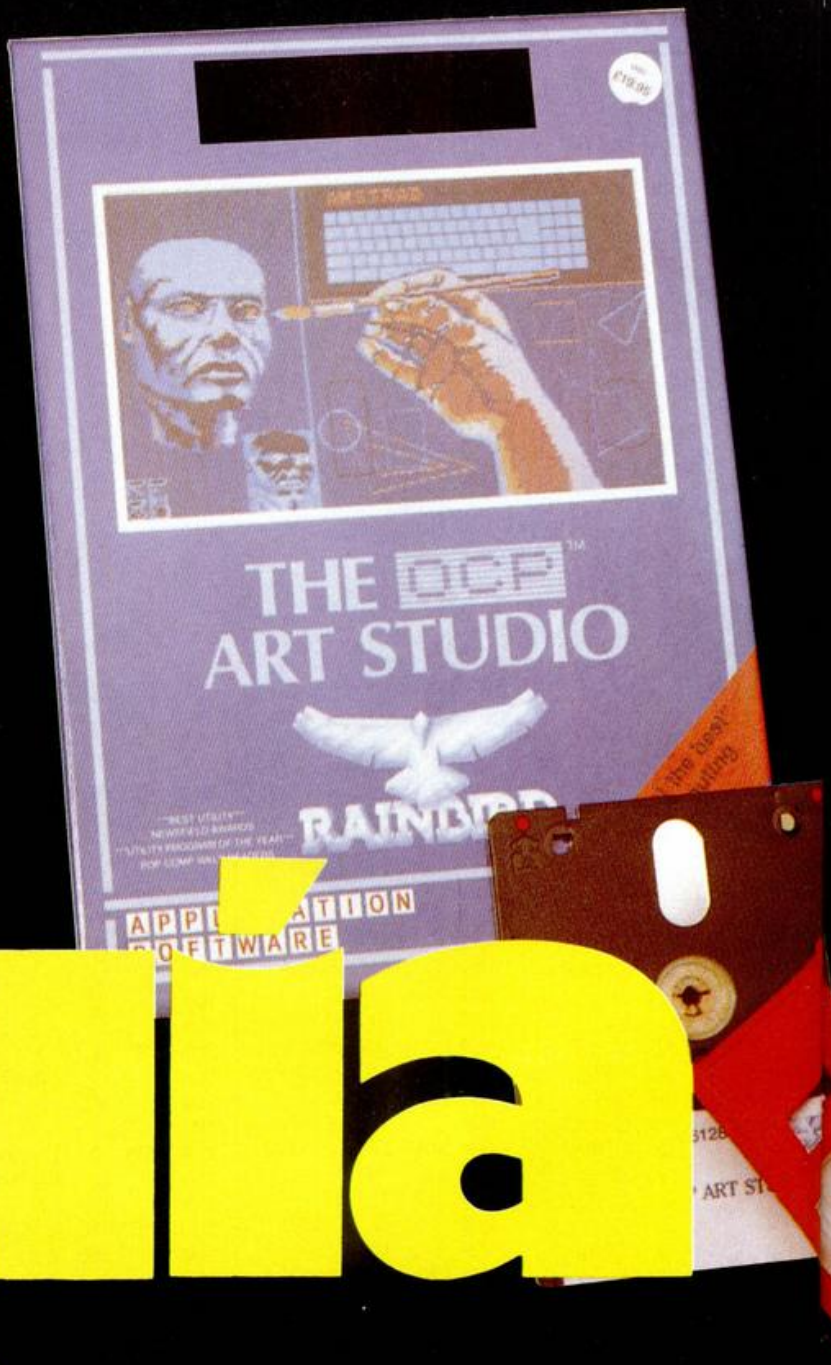
```
4010          JP   NZ,SUBIR
4020          CALL Z,BAJAR
4030          JR   TECLAS
4040
4050
4060 PULIZ    LD   A,(COORX)
4070          DEC  A
4080          LD   C,A
4090          LD   A,(COORY)
4100          SUB  23
4110          LD   B,A
4120          PUSH BC
4130          CALL 8874
4140          CALL BATRI
4150          POP  BC
4160          LD   A,(DE)
4170          CP   68
4180          JP   Z,PUEIZ
4190          CP   22
4200          JR   Z,VOLV
4210          CP   67
4220          JR   NZ,CONT8
4230          CALL 8918
4240          CALL 11733
4250          OR   A
4260          JR   NZ,VOLV
4270 CONT8    LD   A,(FORMA)
4280          INC  A
4290          CP   9
4300          CALL NC,CAMBI
4310          CP   5
4320          CALL C,CAMBI
4330          LD   (FORMA),A
4340          CALL BFORM
4350          LD   A,(COORX)
4360          SUB  2
4370          LD   (COORX),A
4380          CALL REST
4390          CALL PCOOR
4400          LD   BC,5
4410          CALL #1F3D
4420          JR   VOLV
4430
4440
4450 PULDE    LD   A,(COORX)
4460          ADD  A,16
4470          LD   C,A
4480          LD   A,(COORY)
4490          SUB  23
4500          LD   B,A
```

```
4510          PUSH BC
4520          CALL 8874
4530          CALL BATRI
4540          POP  BC
4550          LD   A,(DE)
4560          CP   68
4570          JP   Z,PUEDE
4580          CP   22
4590          JP   Z,VOLV
4600          CP   67
4610          JR   NZ,CONT9
4620          CALL 8918
4630          CALL 11733
4640          OR   A
4650          JP   NZ,VOLV
4660 CONT9    LD   A,(FORMA)
4670          INC  A
4680          CP   5
4690          JR   C,CONT6
4700          LD   A,1
4710 CONT6    LD   (FORMA),A
4720          CALL BFORM
4730          LD   A,(COORX)
4740          ADD  A,2
4750          LD   (COORX),A
4760          CALL REST
4770          CALL PCOOR
4780          LD   BC,5
4790          CALL #1F3D
4800          JP   VOLV
4810
4820
4830 PSALT    LD   A,(SALTO)
4840          OR   A
4850          RET  NZ
4860          INC  A
4870          LD   (SALTO),A
4880          LD   A,5
4890          LD   (CONT),A
4900          RET
4910
4920
4930 SUBIR    LD   A,(CONT)
4940          DEC  A
4950          LD   (CONT),A
4960          OR   A
4970          JR   NZ,CONT7
4980          LD   (SALTO),A
4990          CALL BAJAR
5000          JP   TECLAS
```

```
5010 CONT7    LD   A,(COORY)
5020          ADD  A,2
5030          LD   (COORY),A
5040          CALL REST
5050          CALL PCOOR
5060          LD   BC,5
5070          CALL #1F3D
5080          JP   TECLAS
5090          RET
5100
5110
5120 CAMBI    LD   A,5
5130          LD   (FORMA),A
5140          RET
5150
5160 BFORM    LD   A,(FORMA)
5170          LD   HL,FIGURA-2
5180          LD   B,A
5190 BUC3     INC  HL
5200          INC  HL
5210          DJNZ BUC3
5220          LD   A,(HL)
5230          LD   (INFER),A
5240          INC  HL
5250          LD   A,(HL)
5260          LD   (SUPER),A
5270          RET
5280
5290 PCOOR    LD   A,(COORX)
5300          LD   (POSX),A
5310          LD   A,(COORY)
5320          LD   (POSY),A
5330          CALL IMPRI
5340          RET
5350
5360 BATRI    LD   A,H
5370          RRCA
5380          RRCA
5390          RRCA
5400          AND  3
5410          OR   #58
5420          LD   D,A
5430          LD   E,L
5440          RET
5450
5460 REST     DI
5470          LD   HL,35000
5480          LD   DE,16384
5490          LD   BC,6912
5500          LDIR
```

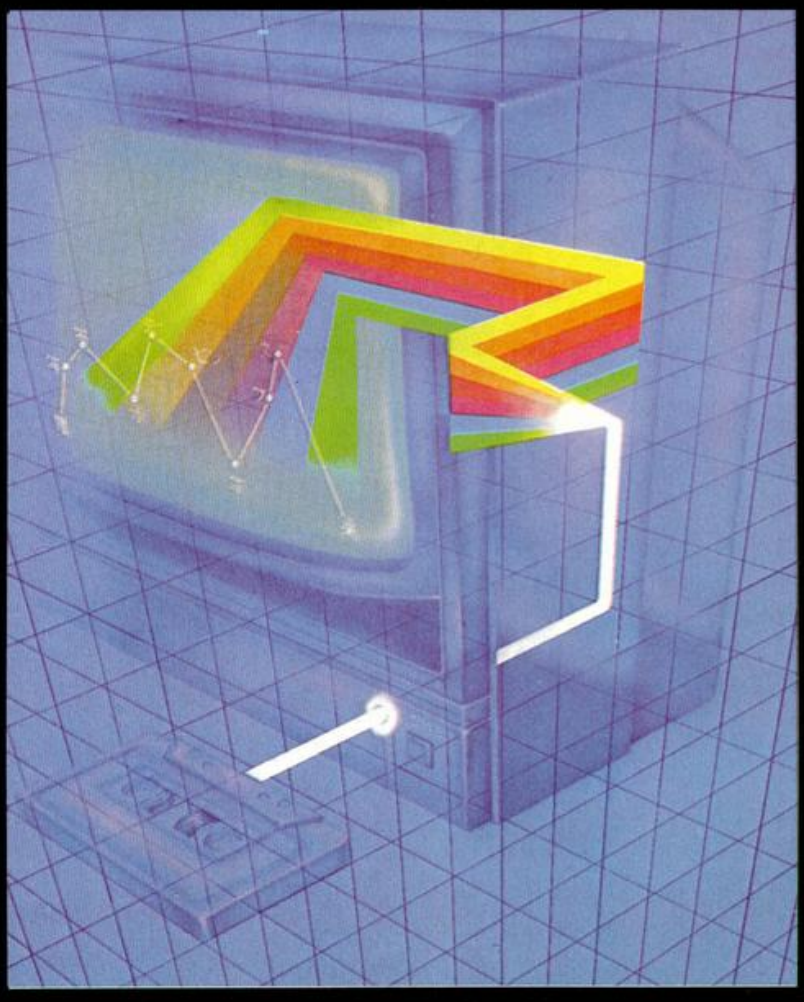
```
5510          EI
5520          RET
5530
5540 BAJAR    LD   A,(COORX)
5550          LD   C,A
5560          LD   A,(COORY)
5570          SUB  24
5580          LD   B,A
5590          PUSH BC
5600          CALL 8874
5610          CALL BATRI
5620          POP  BC
5630          LD   A,(DE)
5640          CP   40
5650          RET  Z
5660          CP   22
5670          RET  Z
5680          CP   67
5690          JR   NZ,CONT12
5700          CALL 8918
5710          CALL 11733
5720          OR   A
5730          RET  NZ
5740 CONT12   LD   A,(COORX)
5750          ADD  A,15
5760          LD   C,A
5770          LD   A,(COORY)
5780          SUB  24
5790          LD   B,A
5800          PUSH BC
5810          CALL 8874
5820          CALL BATRI
5830          POP  BC
5840          LD   A,(DE)
5850          CP   40
5860          RET  Z
5870          CP   22
5880          RET  Z
5890          CP   67
5900          JR   NZ,CONT14
5910          CALL 8918
5920          CALL 11733
5930          OR   A
5940          RET  NZ
5950 CONT14   LD   A,(COORY)
5960          SUB  2
5970          LD   (COORY),A
5980          CALL REST
5990          CALL PCOOR
6000          LD   BC,5
```

```
6010          CALL #1F3D
6020          JR   BAJAR
6030
6040
6050 PUEIZ    LD   A,(PANT)
6060          CP   1
6070          JR   Z,CONT10
6080          CP   4
6090          JR   Z,CONT10
6100          CP   7
6110          JR   Z,CONT10
6120          DEC  A
6130          LD   (PANT),A
6140          LD   A,232
6150          LD   (COORX),A
6160          JP   EMP
6170 CONT10   LD   A,(COORY)
6180          CP   95
6190          JR   C,CONT11
6200          LD   A,(PANT)
6210          SUB  3
6220          LD   (PANT),A
6230          LD   A,55
6240          LD   (COORY),A
6250          LD   A,18
6260          LD   (COORX),A
6270          JP   EMP
6280 CONT11   LD   A,(PANT)
6290          ADD  A,3
6300          LD   (PANT),A
6310          LD   A,18
6320          LD   (COORX),A
6330          LD   A,159
6340          LD   (COORY),A
6350          JP   EMP
6360
6370
6380 PUEDE    LD   A,(PANT)
6390          CP   6
6400          JR   Z,CONT13
6410          CP   9
6420          JR   Z,CONT13
6430          INC  A
6440          LD   (PANT),A
6450          LD   A,18
6460          LD   (COORX),A
6470          JP   EMP
6480 CONT13   LD   A,(COORY)
6490          CP   95
6500          JR   C,CONT15
6510          LD   A,87
6520          LD   (COORY),A
6530          LD   A,222
6540          LD   (COORX),A
6550          CALL REST
6560          CALL PCOOR
6570          JP   TECLAS
6580 CONT15   LD   A,127
6590          LD   (COORY),A
6600          LD   A,222
6610          LD   (COORX),A
6620          CALL REST
6630          CALL PCOOR
6640          JP   TECLAS
```



guía de utilidades gráficas

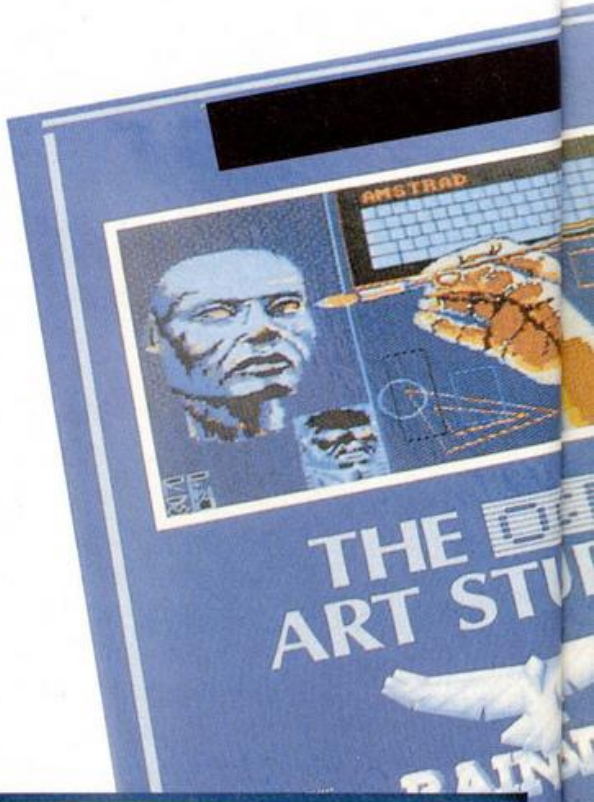
En alguna ocasión hemos comentado los diferentes programas que sobre gráficos se encuentran en el mercado. En estas páginas encontraréis, a modo de guía, el análisis de las características de cada uno. Desfilarán diseñadores gráficos, ampliaciones de memoria y ensambladores; es decir todas las herramientas que facilitarán nuestro trabajo. Por razones obvias, algunos de sobra conocidos por los usuarios de Spectrum ocuparán un lugar mínimo, dedicando mayor espacio a programas de reciente aparición que no han sido sometidos hasta ahora al minucioso examen que pasaron sus precedesoras.

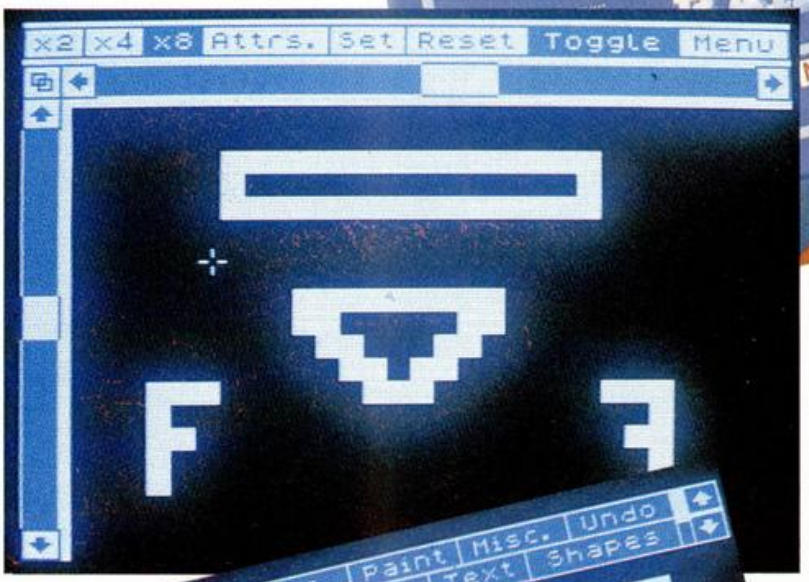


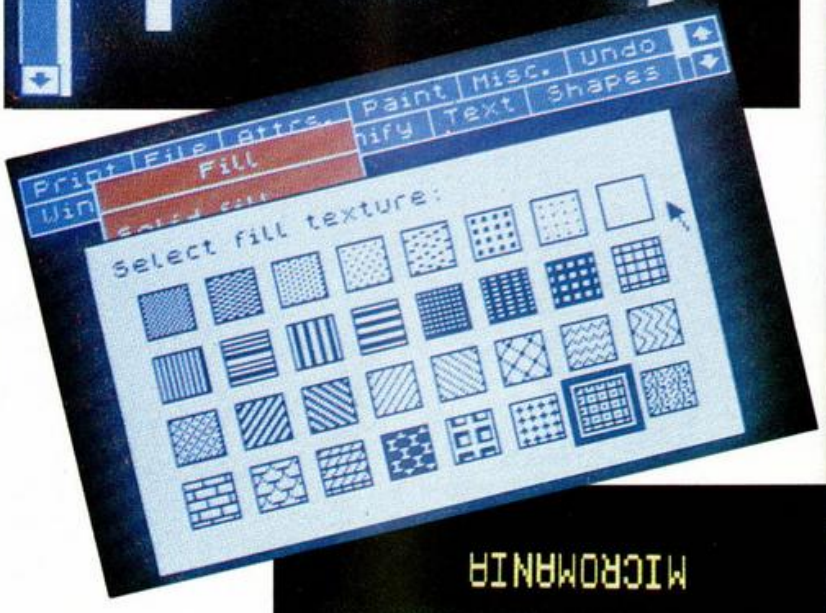
es

Hemos eliminado de esta guía aquellos programas que no han superado el nivel de calidad establecido. Creemos que esta selección beneficiará tanto a los muchos asiduos a los programas de dibujo, como a todos aquellos que se inicien en este mundo, sustituyendo el lápiz y el papel por él, sin duda, más cómodo diseño a través del ordenador.

diseñadores gráficos







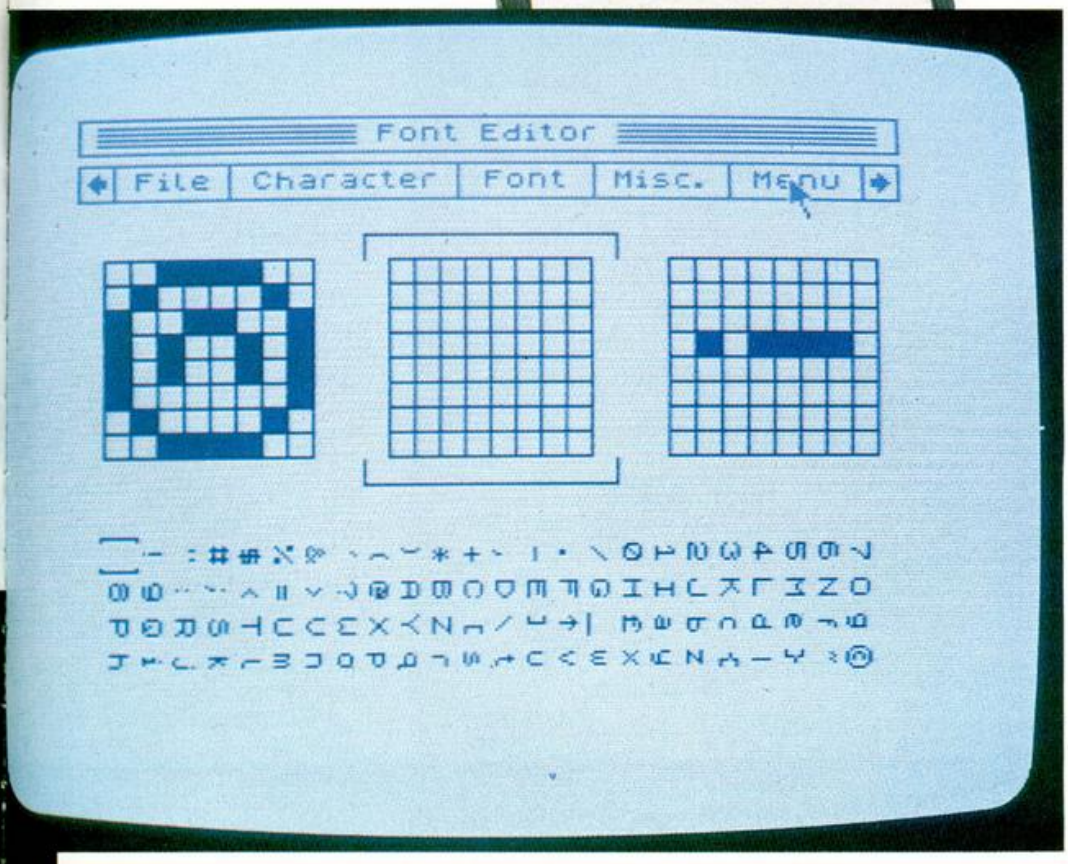
"THE ART STUDIO"

«The Art Studio» fue calificado en su momento como la mejor utilidad de dibujo para Spectrum situándola pareja al potente «MacPaint» del Macintosh. Entre sus peculiaridades destacan el sencillo manejo por iconos y la posibilidad de emplear ratón, joystick o recurrir al teclado. Además de ser el único programa con menú de impresoras.

Consta de un menú principal con once opciones diferentes, de las que se generan submenús específicos. La forma de acceder a ellos es trasladar un icono sobre la opción deseada y dejar volar nuestra imaginación combinando las amplias posibilidades de este programa de dibujo.

Las opciones del menú principal son:

PRINT, permite sacar una copia por impresora de la pantalla, eligiendo el tamaño y justificando a nuestro antojo a derecha o izquierda.



FILE, se utiliza para volcar en pantalla los gráficos salvados en cinta. Permite además de salvar, cargar y verificar archivos, o mezclar dos pantallas.

ATTRS, sirve para modificar los atributos con los que trabajemos, cambiando color de tinta, papel o borde y detallando brillo, flash, inverse, etc.

PAINT, podremos elegir para dibujar entre lápiz, spray y brocha, modificando la configuración dentro de un submenú de dieciseis especificaciones.

MISC, incluye un variado submenú formado por siente opciones que permiten desde borrar la pantalla, crear un rejilla de los atributos u observar la pantalla completa.

UNDO, elimina la última operación realizada en la pantalla.

WINDOW, permite delimitar ventanas y trabajar con ellas aprovechándonos de su utilidad, empleando las dieciseis variantes del menú.

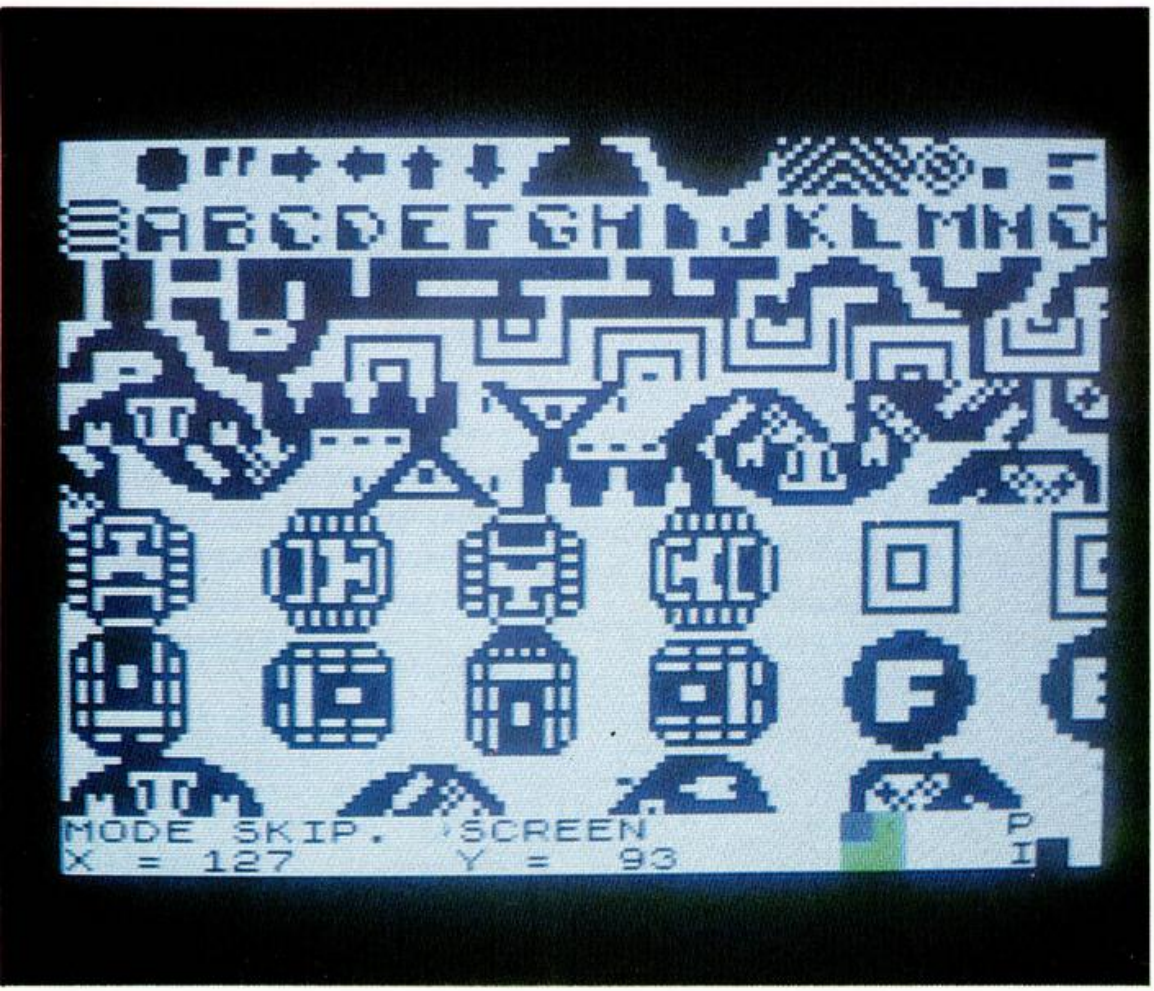
FILL, rellena con color o con cualquiera de las 64 tramas una superficie previamente delimitada.

MAGNIFY, para ampliar una zona de la pantalla entre dos y ocho veces, y trabajar en ella.

TEXT, introduce texto en pantalla; permite modificar tamaño y grosor de los caracteres.

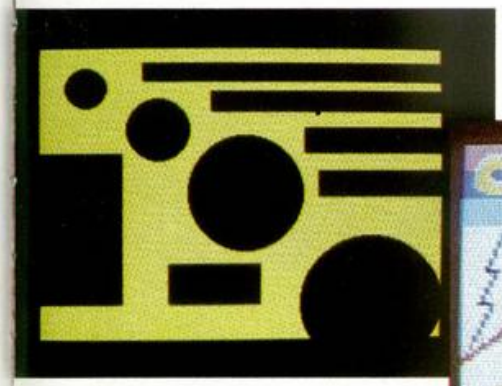
SHAPES, sirve para crear figuras.

Como veis estamos ante un programa muy completo, de fácil manejo, que cumple a la perfección su objetivo prioritario, emular a Miguel Ángel con un sofisticado método.



"MELBOURNE DRAW"

Éste fue uno de los primeros programas de dibujo que llegaron para Spectrum. Introdujo en su momento interesantes novedades, como trabajar con toda la pantalla o ampliar una parte de ella. Su manejo se realiza a través del teclado o del joystick, situando el cursor y la pantalla en los diferentes modos que combinados permiten el acceso a variadas opciones. La información aparece en las dos líneas inferiores de pantalla, pudiendo ser desplazadas para poder trabajar en estas líneas. El cursor puede estar en cuatro modos: normal, dibujo, borra e invierte. A su vez el cursor puede cuatriplicarse dando como resultado cursores en alta y baja resolución, el de texto y el de scroll. Incluye también la posibilidad de ampliar un detalle de la pantalla o manejar una extensa gama de colores y atributos. Un programa de fácil manejo, con grandes posibilidades.

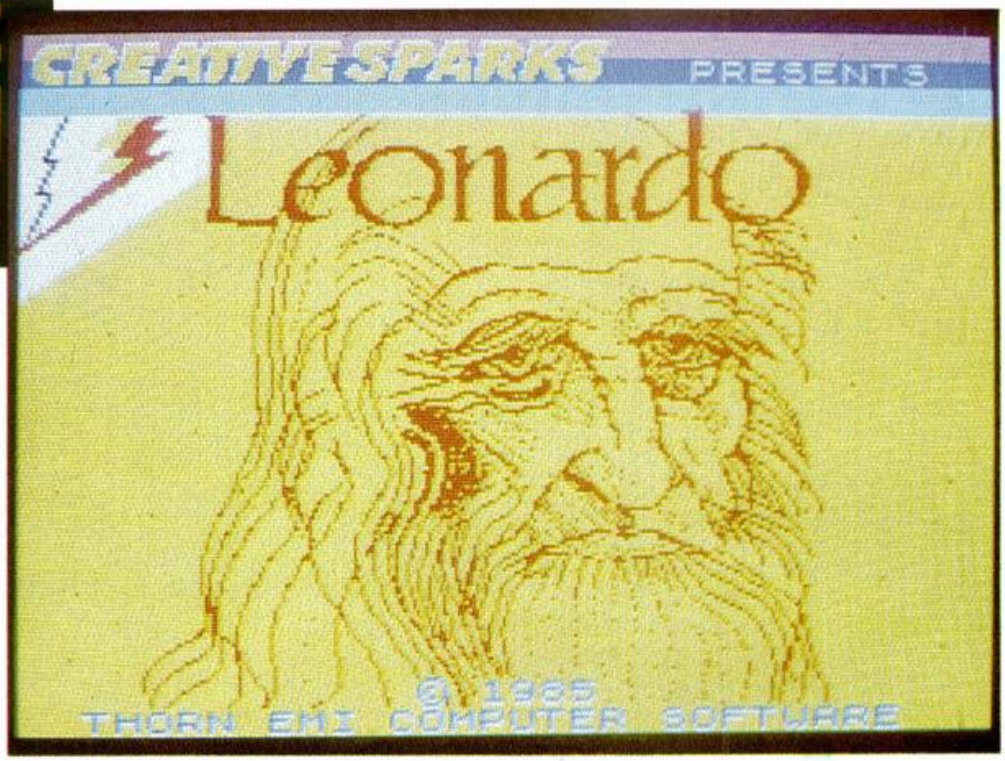


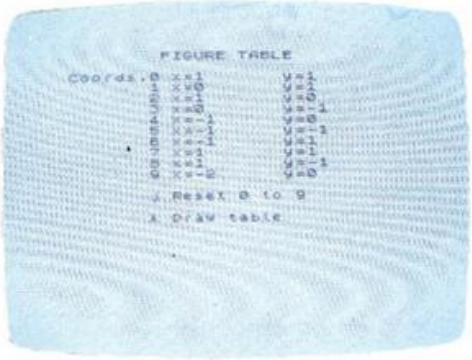
"LEONARDO"

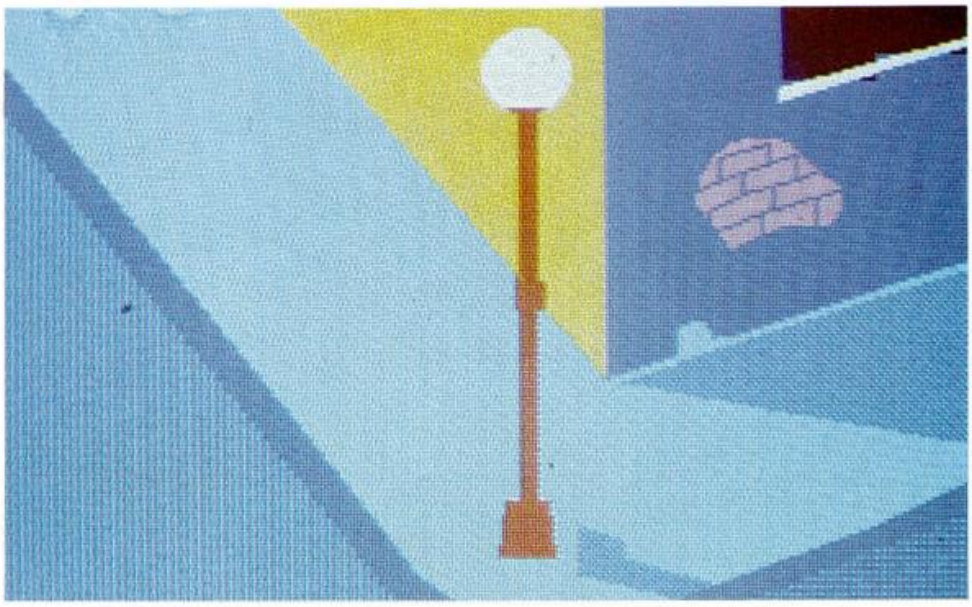
«Leonardo» es un programa de dibujo para realizar pantallas, gráficos definidos por el usuario y elementos gráficos, variando su tamaño desde un pixel a toda la pantalla.

El programa presenta tres opciones en el menú principal: creación de dibujos, salvar y cargar gráficos. Para manejar el programa podemos emplear un joystick o el teclado. Si elegimos la opción de creación de dibujos en pantalla aparecerá el cursor que nos permitirá dibujar. Dentro de esta opción encontraremos una extensa variedad de posibilidades a las que accederemos mediante determinadas teclas. Existen dos modos de cursor: el modo pixel, moverá el cursor pixel a pixel y su tamaño es de un pixel; y el modo carácter, lo mueve de carácter a carácter y su tamaño es de 8×8 pixels. Para poder dibujar es preciso poner el cursor en modo plot. Es imprescindible en muchos momentos conocer el modo en el que nos encontramos o la localización exacta del cursor, para ello diferentes teclas nos irán suministrando la información a través de una ventana en pantalla.

«Leonardo» tiene una larga lista de comandos que permiten desde invertir, borrar, rellenar y realizar cualquier diseño geométrico a una amplia variedad de posibilidades. Un programa interesante aunque resulte en algunos momentos lioso por la gran variedad de teclas a utilizar.

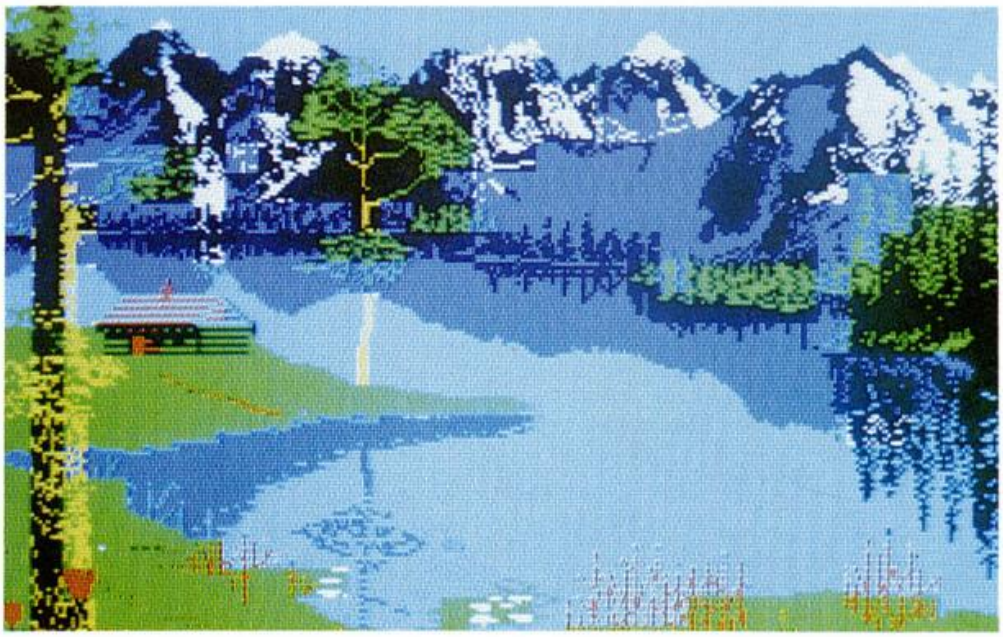






diseñadores gráficos

"THE ARTIST"



Este programa se maneja a través del teclado mediante el clásico sistema de menús, combinados con dos cursores que si lo deseamos podrán trabajar simultáneamente en pantalla. «The Artist» consta de tres menús que se representan en la parte inferior de la pantalla, que a su vez abarcan un amplio número de opciones.

Con el primer menú podremos invertir, desplazar o almacenar en memoria los gráficos, preseleccionando de antemano el tamaño de la brocha y la trama. Permite también borrar la última operación realizada en pantalla e insertar texto.

El segundo menú presenta diez opciones diferentes; tal vez la más interesante es la de poder manipular una pantalla cargada previamente, con la consiguiente ampliación o reducción. También desde este menú podremos crear figuras geométricas y recurrir a la opción arc para dibjuar arcos que serán delimitados gracias a una tecla. Podremos rellenar también las figuras con gran rapidez.

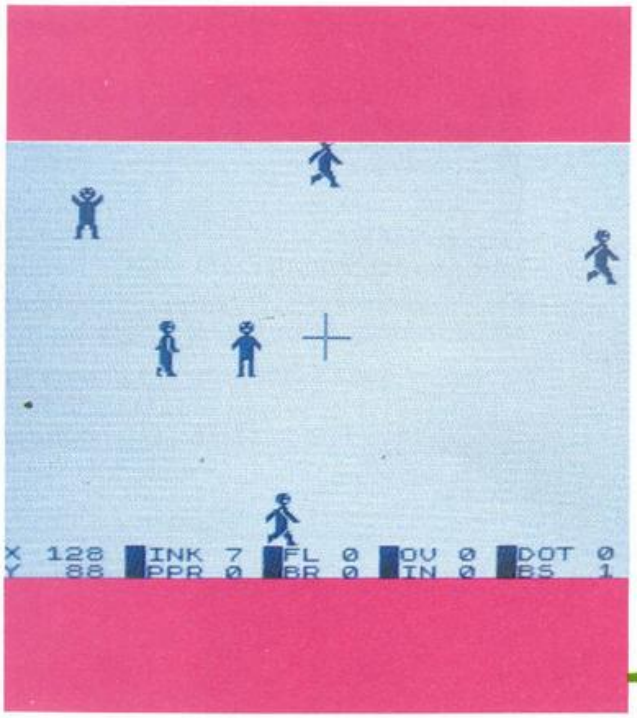
De chip a chi

"Sábado Chip", de 17 a 19 h.

"DRAWER"

Este programa no presenta grandes diferencias con el resto de los programas analizados manejados desde un menú en la parte inferior de la pantalla. Como os indicamos el manejo es semejante, un elevado número de teclas van dando paso a las diferentes opciones de que consta.

El cursor puede estar en cuatro modos: pintar, invertir, xor y el modo desplaza, que responden al planteamiento inicial de cualquier programa de dibujo. Permite también realizar scrolls en pantalla o introducir textos. La ampliación de una parte de la pantalla es un detalle a tener en cuenta, ya que facilita considerablemente



nuestro trabajo. Al igual que la posibilidad de manejar dos parrillas guía para distinguir la posición de los caracteres. Presenta también la opción de Fill, que permite rellenar eligiendo entre diez tramas diferentes.

«Drawer» admite la posibilidad de almacenar en memoria la pantalla sobre la que trabajamos. Un dato interesante que hace de «Drawer» un buen programa, que aunque no se caracteriza precisamente por su sencillo manejo, no llega a ser excesivamente complicado, permitiendo realizar nuevas experimentaciones en el campo del diseño.

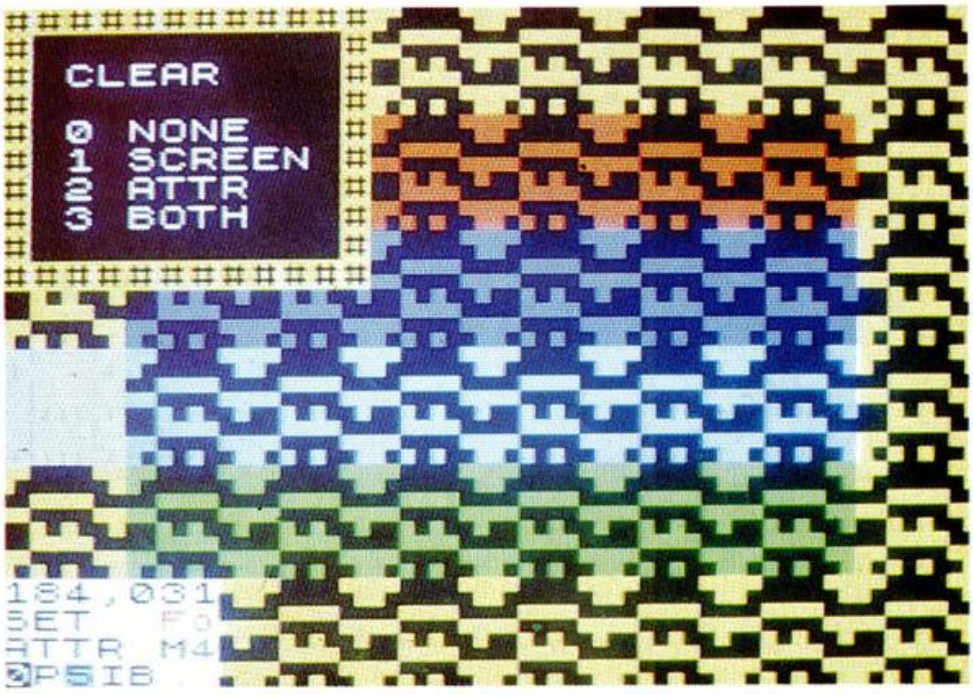
diseñadores gráficos

"PAINT PLUS"

Todos los usuarios de Spectrum interesados en alguna medida en los programas de diseño gráfico conocerán el «Paint Box», uno de los primeros programas que aparecieron. «Paint Plus», basado en este programa, perfecciona muchas de las opciones de su predecesor.

Presenta un menú con cuatro opciones. El editor de UDG posee cuatro bancos gráficos; permite manejar los gráficos realizando rotaciones, inversiones y ampliaciones de pantalla entre otras cosas. La segunda opción es el Plotter, o modo de alta resolución, permite el manejo de la pantalla punto por punto; así como salvar y cargar pantallas, borrar la última operación y tiene cinco tramas diferentes de fill. La opción Screen planer posibilita la introducción de textos y gráficos, así como cambiar los colores de los caracteres. La última opción, Organiser, se presenta en un programa adicional que sirve para almacenar un máximo de cinco pantallas y grabarlas en un fichero.

«Paint Plus» dispone de una página de ayuda que solucionará en parte el problema de memorizar un elevado número de teclas. Sin embargo no permite trabajar en las dos líneas inferiores de la pantalla, ya que no admite la posibilidad de desplazar el menú, ni almacenar figuras.



"DYNAMIC GRAPHICS"

Dynamic Graphics es un paquete de diseño formado por tres programas que te permitirán experimentar en el campo del dibujo desde tu Spectrum.

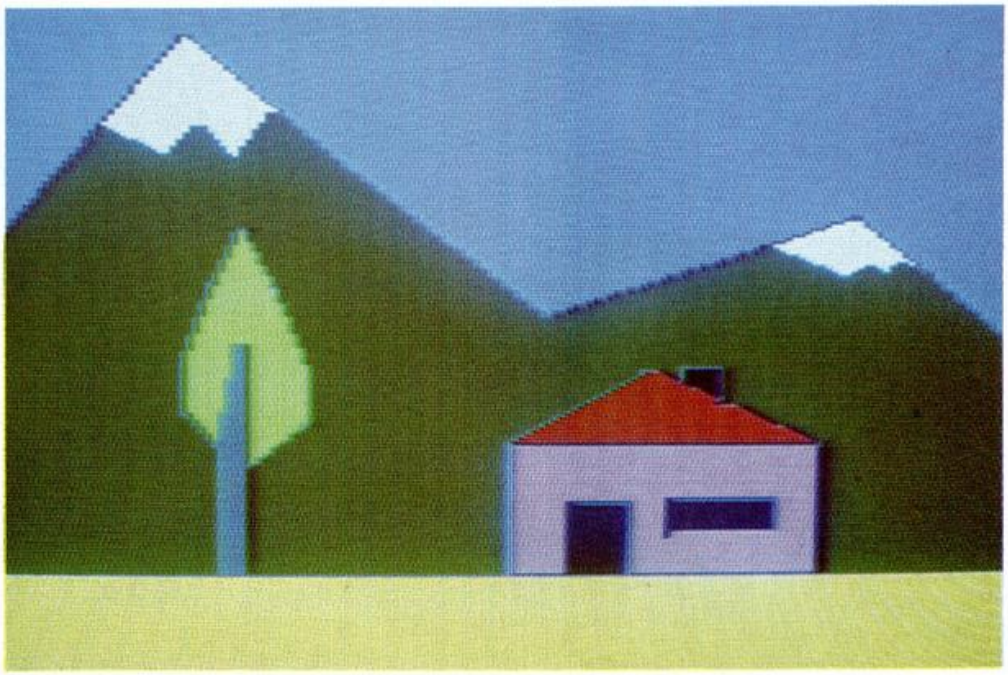
Los tres programas se complementan para dar como resultado una útil herramienta de gran calidad. El primer programa es un diseñador de sprites. El segundo permite la creación de subrutinas de dibujo para incorporarlas a los programas del usuario; y el tercero llamado «Drawmaster» que trata de la creación de dibujos.

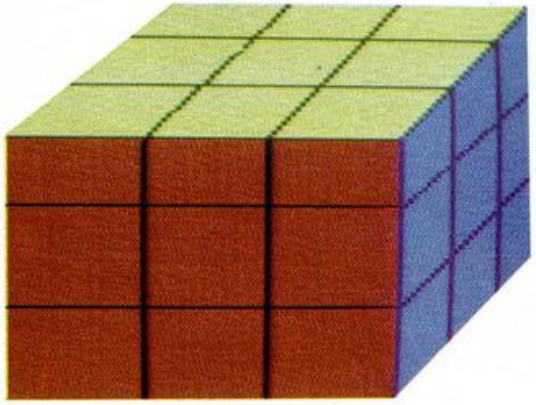
En el primer programa encontraremos cuatro menús que permiten el acceso a más de veinticinco comandos. Las posibilidades son muchas, podremos desde borrar la ventana, invertirla, modificarla, insertar un caracter, utilizar un caracter como un UDG, dividir la ventana o grabar en cinta los dibujos.

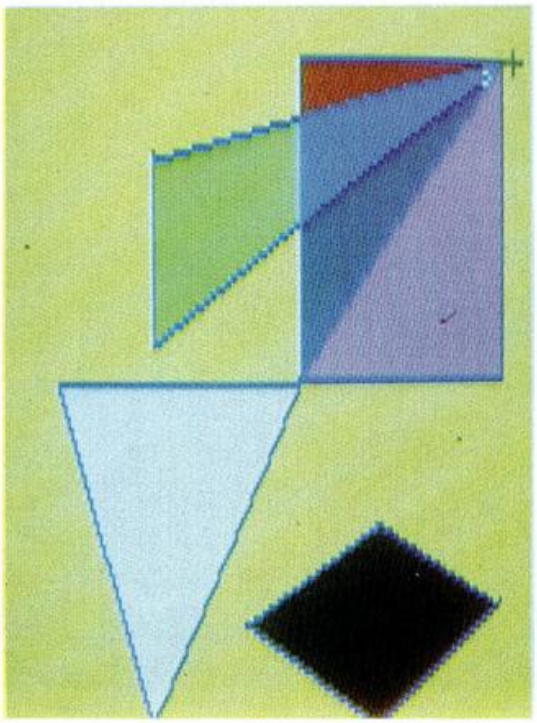
El segundo programa dispone de cinco comandos que permiten cargar en cinta los dibujos realizados con el primer programa, grabar la subrutina, autodestruir el programa, ir al Basic y crear la subrutina.

El programa «Drawmaster», especialmente creado para dibujar, permite que el cursor esté en cuatro modos diferentes: draw, erase, over y trans. Podremos delimitar el número de pixels por el que queremos que se mueva el cursor, jugar con los comandos para modificar los atributos, rellenar con tinta una parte del dibujo y cargar y salvar en cinta las pantallas.

Un paquete interesante, en el que aunque el programa de dibujo es algo limitado, comparado con otros programas del mercado, sin embargo combinados forman una interesante utilidad gráfica.







PERIFÉRICOS

Todo diseñador gráfico debe cumplir dos objetivos. Por una parte permitir desde el ordenador la creación de diseños dependiendo sus posibilidades del software elegido, y por otro lado la medida en que facilita su realización al usuario. Esta última razón hace que muchos de los programas de dibujo admitan que a la hora de manejarse la sustitución del teclado o el joystick por periféricos especialmente creados para hacer más cómodo su uso. Sin duda son los ratones y los lápices ópticos los que se ajustan a este cometido.

AMX MOUSE y STAR MOUSE son los dos ratones compatibles con Spectrum. Permiten el manejo a través de iconos de las opciones del software que lo admitan. Su fácil manejo evita tener que recurrir constantemente a hojas de consulta para su utilización.

Los lápices ópticos permiten trabajar sobre la pantalla en lugar del papel. Destacan el lápiz óptico Investrónica y lápiz óptico DK Tronics.

AMPLIACIONES DEL BASIC

"BETA BASIC"

«Beta Basic» es una ampliación del Basic del Spectrum que añade considerables ventajas a la hora de programar y trabajar con el ordenador. Añade 26 nuevas instrucciones y diez funciones. Además se introducen mejoras en algunos comandos y se han añadido algunos rasgos como cursor parpadeante y un break para Código Máquina. Las nuevas instrucciones se obtienen de forma sencilla desde el modo de gráficos, sustituyendo los gráficos por los comandos.

Las instrucciones más importantes son entre otras:

ALTER, para manipular los atributos de la pantalla. Permite cambiar la pantalla a una combinación de atributos, o por ejemplo crear un gráfico utilizando tinta del mismo color que el papel y luego modificar la tinta.

AUTO, pone en funcionamiento una numeración automática de líneas.

BREAK, especial para C/M.

CLOCK, controla la operación de un reloj de 24 horas con alarma.

DEF PROC, END PROC, PROC, estos tres comandos sirven para llamar un proceso, definirlo con un nombre y terminarlo.

DELETE, borra todas las líneas de un bloque delimitado del programa.

DO y LOOP, junto con las calificaciones whilw y until proporciona una estructura de control ventajosa respecto al Basic originario del Spectrum.

DPOKE, significa doble poke, utilizando la dirección especificada y la siguiente.

EDIT, permite editar un número de línea.

GET, para leer el teclado sin usar ENTER, de forma similar a INKEY $.

KEYWORDS, controla la utilización de las funciones de Beta Basic, como tokens o comandos introducidos carácter a carácter.

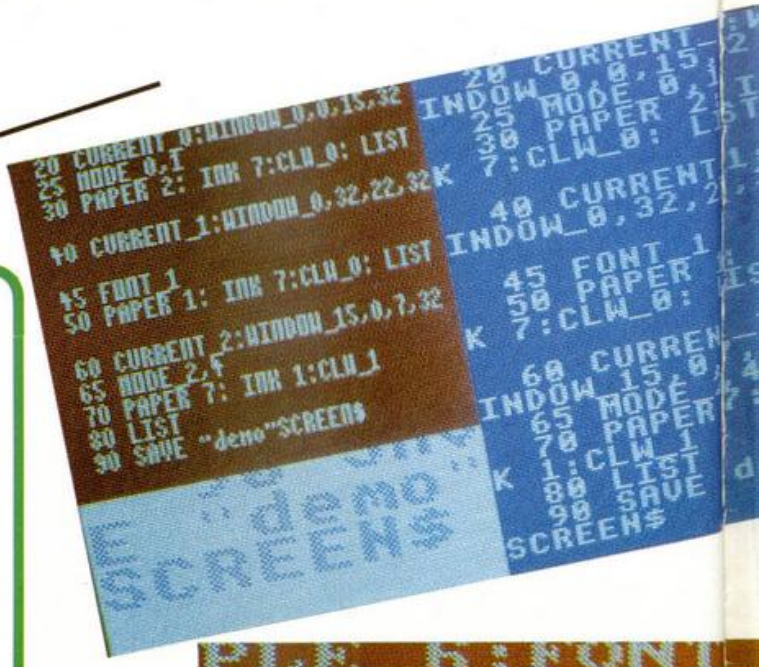
ON, permite hacer un GOTO o GOSUB a un número de línea particular, dependiendo de una situación dada.

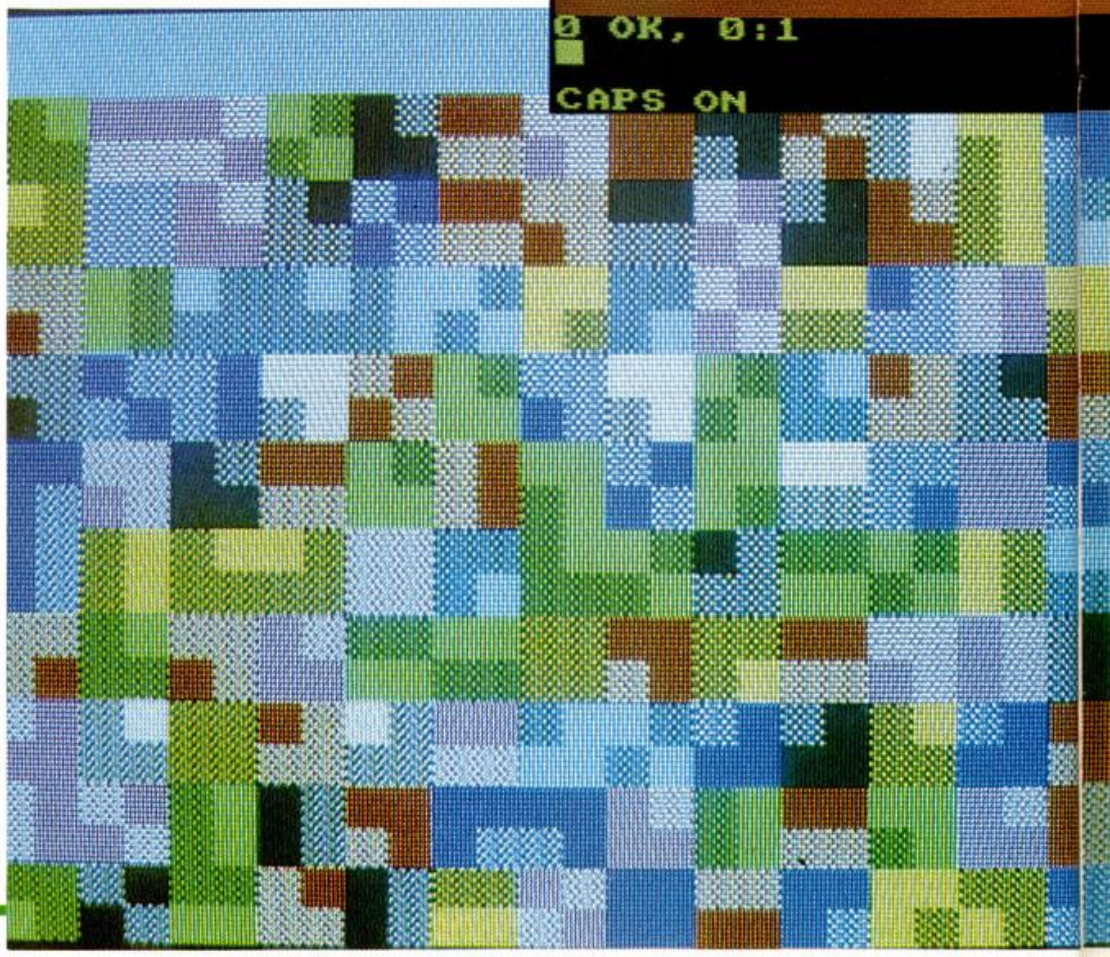
PLOT, para trazar una cadena de hasta 32 caracteres al igual que los pixels usuales.

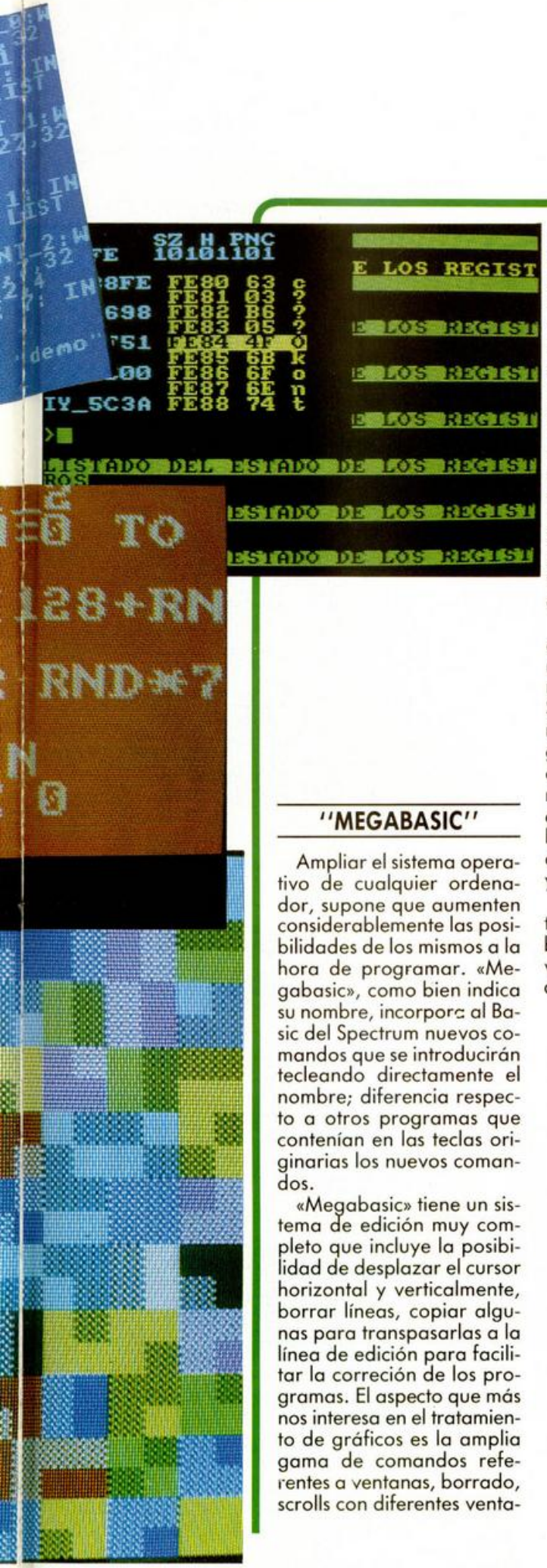
RENUM, para renumerar las líneas de un programa.

SORT, ordena cadenas, números o letras en orden ascendente o descendente.

TRACE, permite la depuración de un programa en Basic.







"MEGABASIC"

Ampliar el sistema operativo de cualquier ordenador, supone que aumenten considerablemente las posibilidades de los mismos a la hora de programar. «Megabasic», como bien indica su nombre, incorpora al Basic del Spectrum nuevos comandos que se introducirán tecleando directamente el nombre; diferencia respecto a otros programas que contenían en las teclas originarias los nuevos comandos.

«Megabasic» tiene un sistema de edición muy completo que incluye la posibilidad de desplazar el cursor horizontal y verticalmente, borrar líneas, copiar algunas para transpasarlas a la línea de edición para facilitar la correción de los programas. El aspecto que más nos interesa en el tratamiento de gráficos es la amplia gama de comandos referentes a ventanas, borrado, scrolls con diferentes ventanas intormativas, etc. También incluye tres juegos de caracteres en cuatro tamaños distintos que hacen posible 12 tipos de letra diferentes. El tratamiento de gráficos y atributos ha sido potenciado con comandos para alterar los valores de los atributos y almacenar o modificar bloques de gráficos. También permite el llamamiento a subrutinas previamente definidas. «Megabasic» proporciona, al mismo tiempo, dos modos distintos para producir sonidos.

«Megabasic» contiene, además de la ampliación, un segundo programa denominado «Megaspectrum Sprites» especialmente diseñado para el tratamiento de gráficos en pantalla. Podrán definirse formas, colores, desplazamientos y velocidad de animación, visualizar las distintas secuencias de imágenes para la edición y corrección de las mismas.

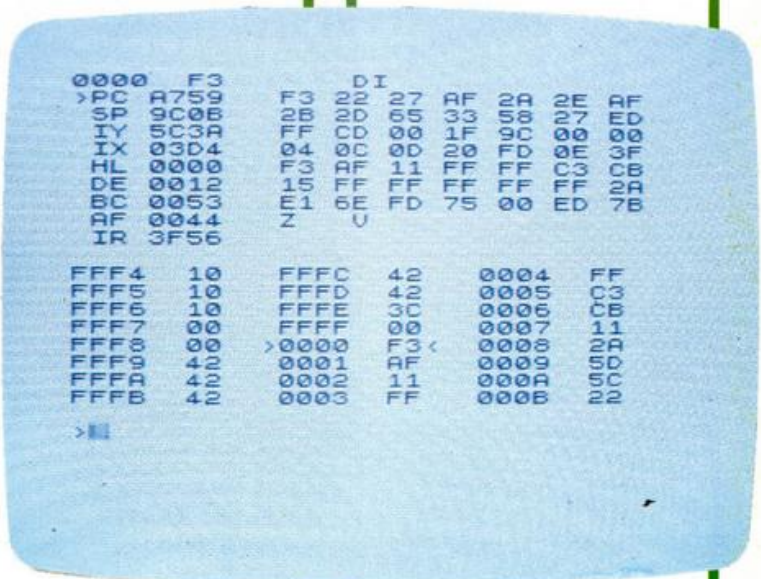
Las ventajas de esta potente utilidad son considerables dejándonos libres una vez almacenados los datos de unos 20 K de memoria.

"GENS Y MONS"

Estos dos programas de la compañía Hisoft son dos herramientas imprescindibles para todos aquellos que se inicien en el mundo de la programación.

«Gens» es un poderoso ensamblador del Z80, el microprocesador del Spectrum; su principal característica es la diferencia de manejo respecto a otros ensambladores disponibles, que le convierten en un programa profesional por su extensión y sus amplias posibilidades.

Un ensamblador, básicamente es una herramienta que permite programar en Código Máquina de forma muy sencilla, trabajando de modo complementario con el relocalizable desensamblador Mons. Sustituye el árido sistema binario, por una serie de nemónicos, que constituyen el código fuente; el propio programa traslada a números este código, que tras ensamblarlo se convierte en el código

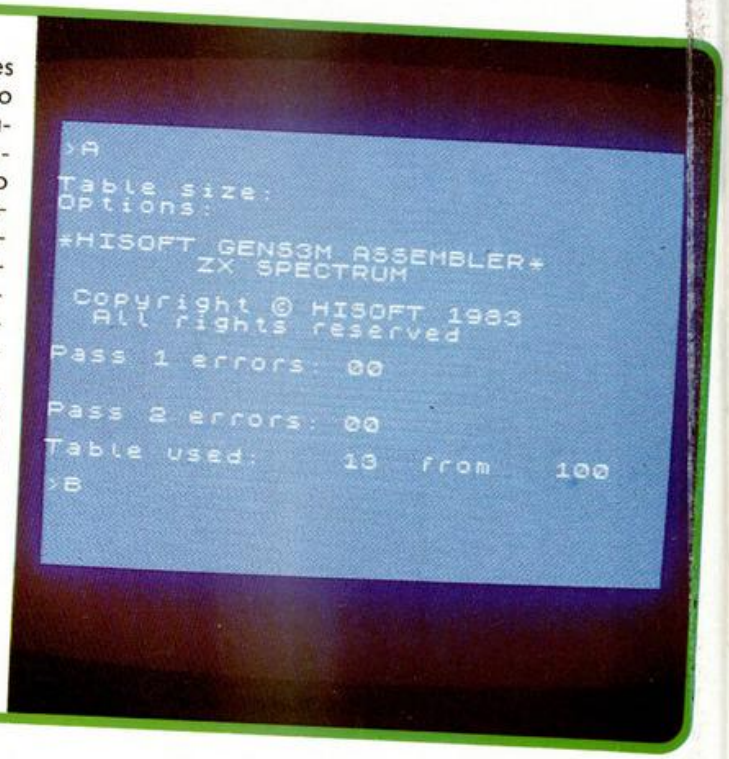


ENSAMBLADORES Y DESENSAMBLADORES

objeto. El «Gens» es también totalmente reubicable, es decir, podemos hacer que funcione instalándolo en cualquier zona de la memoria; esta es la ventaja que le sitúa por encima de otros ensambladores, ya que evita la posibilidad de que coincidan en una misma dirección el programa sobre el que trabajamos y el ensamblador o el desensamblador.

El «Gens» se caracteriza por la rapidez en la ejecución, y añade otras ventajas, como incluir un ensamblado condicional, muchos comandos del ensamblador y una tabla de símbolos binaria.

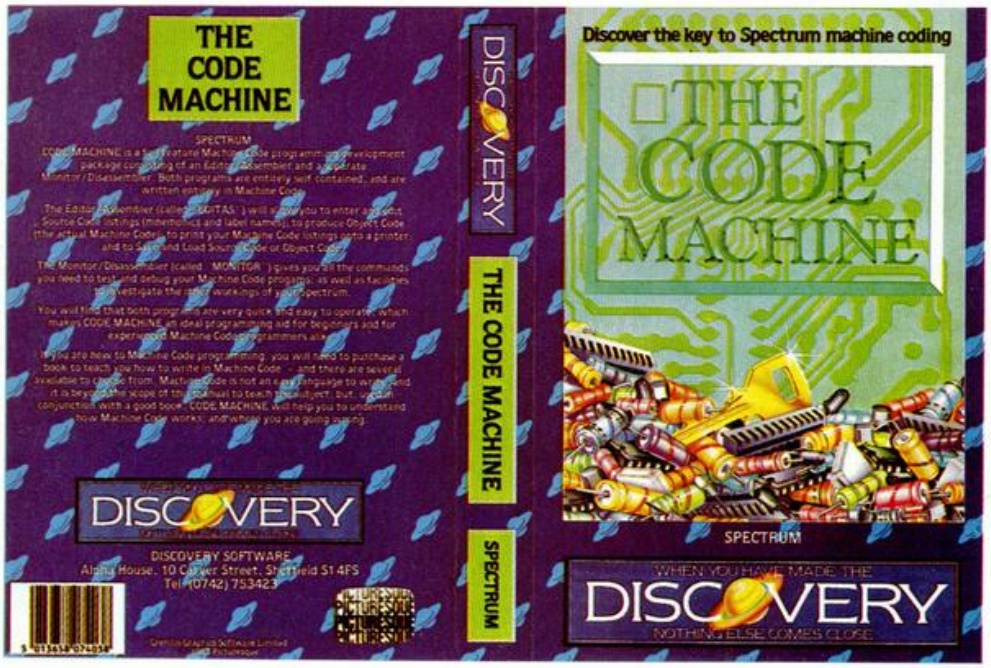
Muchas son las opciones de este ensamblador, pero como analizar detenidamente cada una de ellas supondría escribir de nuevo un libro de instrucciones, como el que acompaña a ambos programas, nos limitaremos a señalar que algunas de ellas son: ensamblaje rápido, producir un listado de la tabla de símbolos, no generar ningún código objeto y dirigir el listado del ensamblador a la impresora.



"THE CODE MACHINE"

Todos los usuarios interesados en la programación en Código Máquina conocerán sin duda el popular paquete monitor/ensamblador Editas, de la casa Gremlins. Este paquete ha sido actualizado por esta misma compañía y ha dado lugar a la nueva versión 3.1, que recibe el nombre globar de «The Code Machine», pudiendo ser adaptados ambos programas a casi todos los modelos de interface de impresora.

El editor ensamblador trabaja en modo 40 columnas divididos en distintos campos. El primero permite introducir los comandos y renumerar las líneas; el segundo para la utilización de etiquetas; el tercero destinado a los nemónicos y el último para operandos. Los comandos de edición más utilizados son: LIST, EDIT, AUTO, NEW, RETURN, RENUM y DELETE.

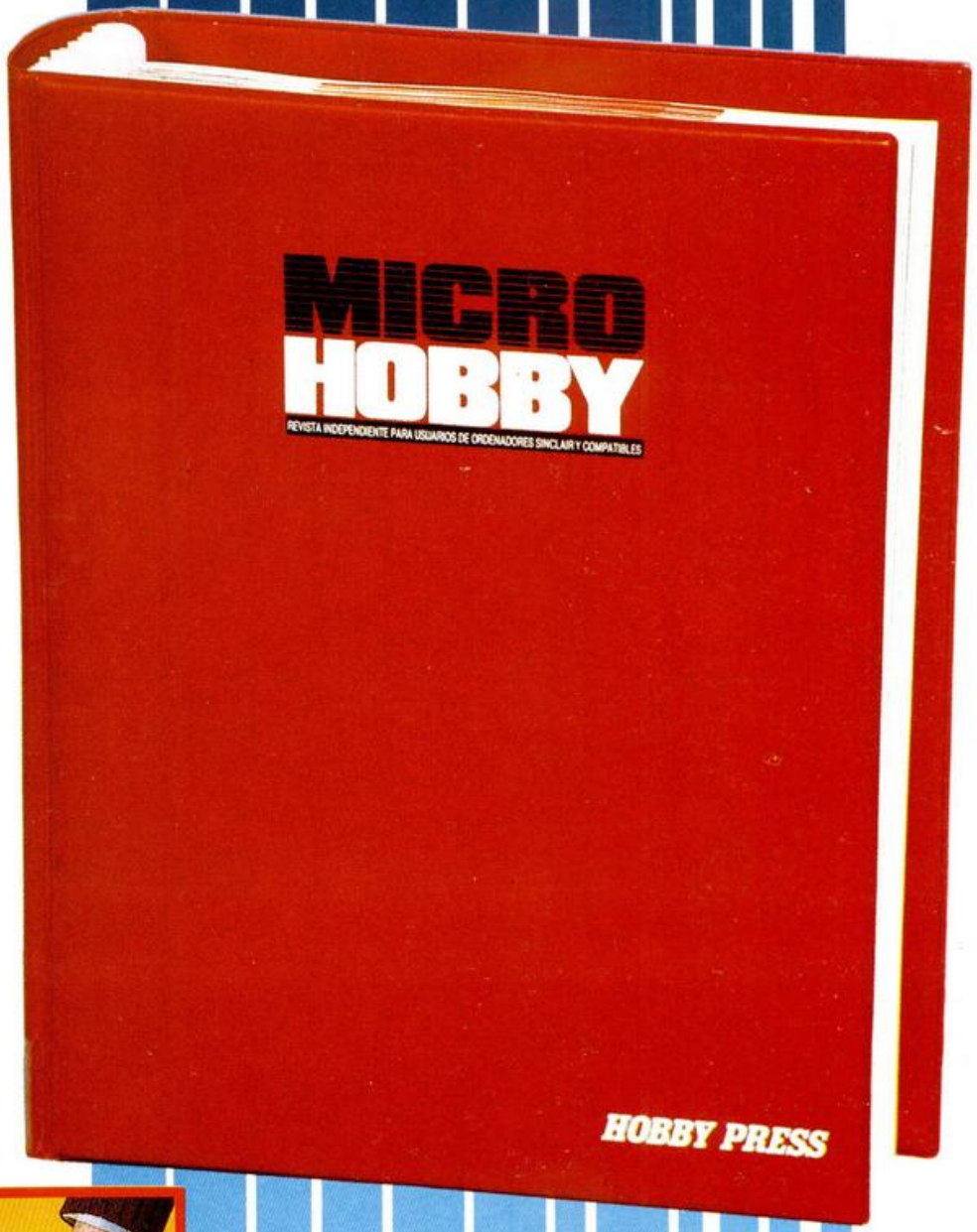


El programa monitor nos permitirá estudiar y trabajar sobre nuestras propias rutinas reubicarlas o analizar las rutinas de otros programas.

Dos herramientas imprescindibles para adentrarnos en el mundo de la programación de una forma mucho más asequible.

¡COLECCIONA MICROHOBBY!

850 ptas.

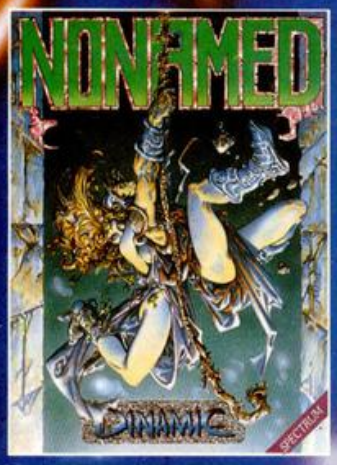


Para solicitar tus tapas, llámanos al tel. (91) 734 65 00

No necesita encuadernación,
gracias a un sencillo sistema de fijación que permite además extraer cada revista cuantas veces sea necesario.

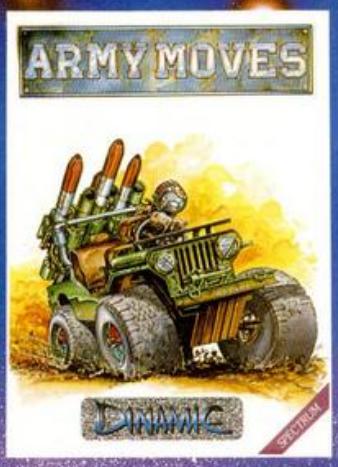
ALTO VOLTAJE

NONAMED
SPECTRUM • MSX
AMSTRAD



GAME OVER
SPECTRUM
AMSTRAD

ARMY MOVES
SPECTRUM • MSX
AMSTRAD • CBM 64



DUSTIN
SPECTRUM
AMSTRAD

875 PTS. CADA UNO, NUEVO PRECIO DINAMIC

¡¡INCREIBLE!!
LOS 4 JUEGOS EN UN DISCO AMSTRAD
SOLO: **2.750** pts.

DINAMIC SOFTWARE. Plaza de España, 18.
Torre de Madrid, 29-1. 28008 Madrid.
Pedidos contra reembolso (de lunes a viernes, de 10 a 2 y de 4 a 8 horas): Teléfono (91) 248 78 87.
Tiendas y Distribuidores: Teléfono (91) 447 34 10.

DINAMIC