

QL

MAGAZINE

Suplemento especial Enero 1986

Radiografía
del

QL

Gráficos con SuperBasic:
Colores



DIBUJANDO CON SUPERBASIC

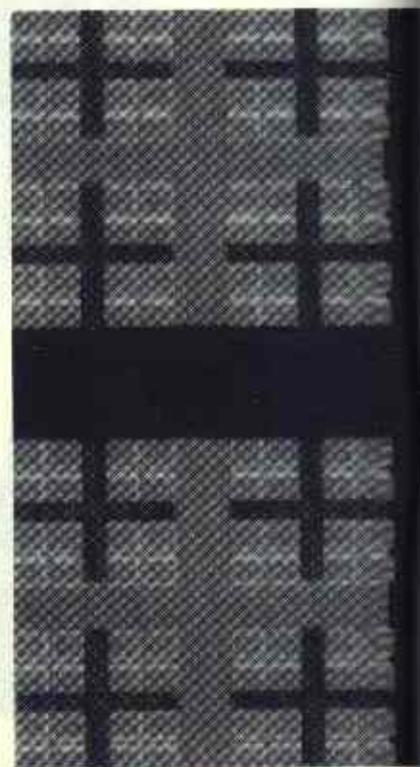
En la primera parte de este artículo vimos cómo realizar diversos dibujos utilizando los comandos disponibles en el BASIC de nuestro QL, pero para que realmente sean vistosos hace falta añadirles un toque de color.

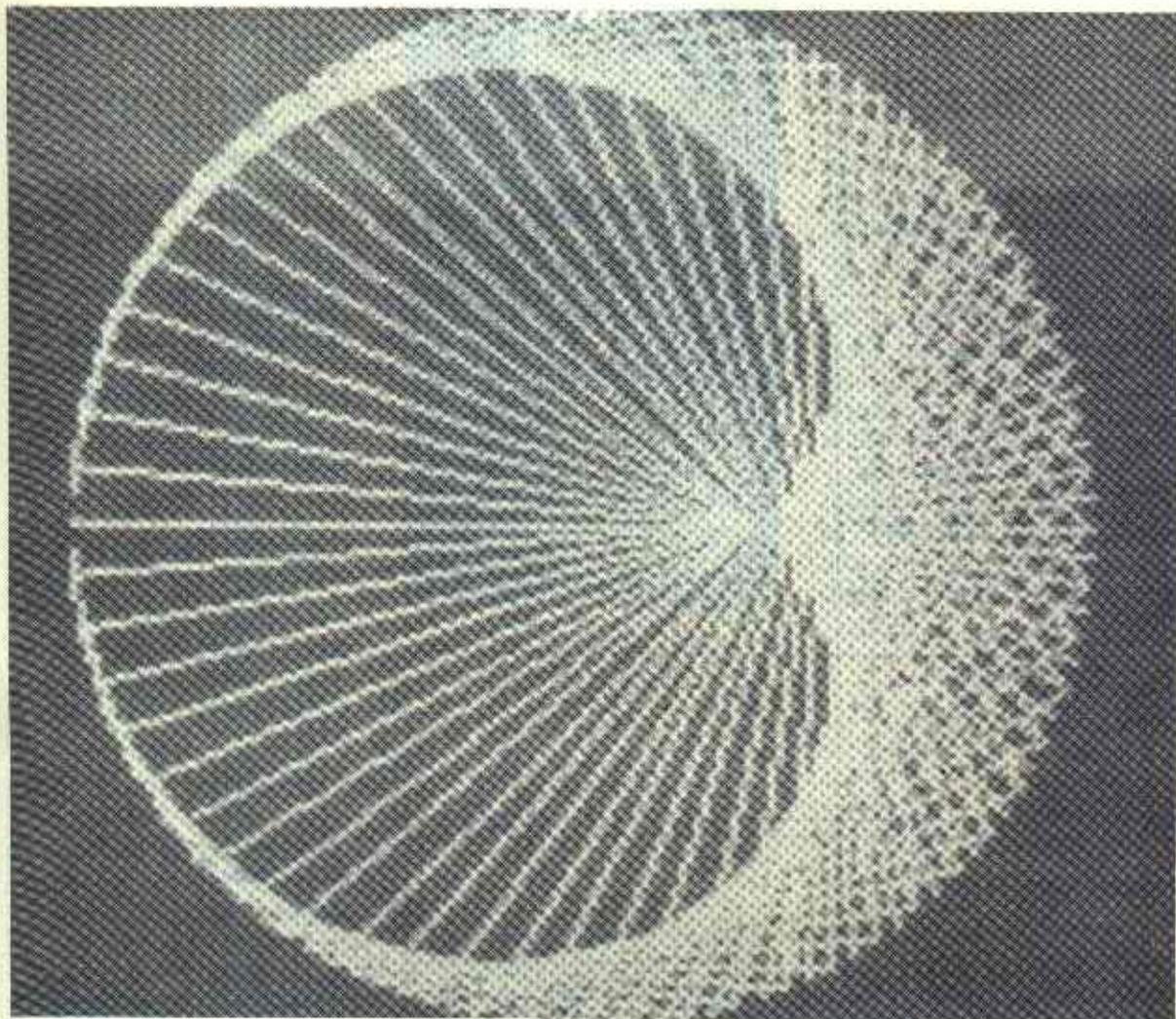
La instrucción más conocida que realiza esto es **INK n**, que nos permite fijar el color con que se hacen todos los dibujos a partir de que se ejecute esta instrucción. El rango de **n** va del 0 al 7 (con **MODE 8** activo) y cada uno de los valores indica un color distinto. Como ejemplo de su uso se da el listado de la figura 1, que va dibujando círculos desplazados hacia la derecha y cada uno de un color.

No obstante éste no es el comando más espectacular de todos los disponibles. Existe uno mucho más colorista, **FILL**. Del mismo modo que **INK**, actúa sobre las instrucciones que se den después, pero no modifica el color fijado por **INK**, sino que rellena áreas cerradas con ese color.

Su funcionamiento es muy sencillo, en primer lugar se tecléa **FILL 1** para activarlo, a continuación se dibuja una figura cerrada (que esté totalmente rodeada por líneas) por medio de las instrucciones **LINE**, **CIRCLE** o **ELLIPSE** y al dibujarla el ordenador, automáticamente la rellenará con el mismo color de la tinta. Por último, para desactivar esta modalidad se tecléa **FILL 0**.

En listado 2 se ve la diferencia entre **FILL 0** (el modo en el que normalmente está el QL al encenderlo) y **FILL 1**. En la primera parte del programa (líneas 110-130) se crea un cuadrado sin rellenar en la parte izquierda de la pantalla. En las líneas siguientes se vuelve a hacer lo mismo a la derecha de la pantalla pero en esta ocasión





se ha indicado `FILL 1` y el cuadrado que se crea se rellena del mismo color.

Un ejemplo más elaborado del uso de este comando es el del listado 3, donde con unas sencillas instrucciones de trazado de arcos y el comando `FILL`, se logra dibujar unos labios sonriendo.

Cambiando el color

Hasta ahora todas las modificaciones de color se han hecho previamente a los dibujos, pero es posible hacerlas con posterioridad. Esto permite ver diversas combinaciones y hasta dotar de cierta animación a los dibujos. El comando utilizado

para ello es `RECOL`, `c0`, `c1`, `c2`, `c3`, `c4`, `c5`, `c6`, `c7`. Donde `c0`, `c1`... `c7` son los códigos de los distintos colores que se reasignan de nuevo, correspondiendo la combinación `RECOL 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7` a la disposición al encender.

Por tanto si queremos que el que es blanco al encender (el séptimo) cambie súbitamente a rojo (el segundo) basta hacer: `RECOL 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 2` dejando los demás colores con su mismo número de orden. Aplicando esto al ejemplo de los labios, podemos dar la impresión de que éstos se abren y se cierran rápidamente por medio de un par de sencillas modificaciones al programa original de modo que quede como se indica en el listado 4.

APLICACION

Más cuadrados

Ya hemos visto antes un método de hacer rectángulos de colores, pero existe uno más fácil aún con el que no hace falta activar el FILL. Esto se consigue con el comando BLOCK an,al,y,x,c. Siendo "an" la anchura del rectángulo, "al" la altura, "x,y" la coordenada de la parte superior izquierda y "c" el color con que se quiere rellenar. En el listado 5 se encuentra un programa que hemos denominado ciudad,



```
100 CLS
110 FOR i=1 TO 110
120 INK 1: MDD 8
130 CIRCLE i,50,50
140 NEXT i
150 STOP
```

```
100 CLS
110 INK 6
120 FILL 1
130 LINE 5,5 TO 5,60 TO 60,60 TO 60,5 TO 5,5
140 FILL 0
150 LINE 65,5 TO 65,60 TO 120,60 TO 120,5 TO 65,5
160 STOP
```

```
100 PAPER 1:INK 2:CLS
110 FILL 1
120 ARC 30,50 TO 80,70,-1.5 TO 80,28,-.3 TO 30,50,-.75
130 FILL 0
131 FILL 1
132 ARC 130,50 TO 80,70,1.5 TO 80,28,.3 TO 130,50,.75
133 FILL 0
140 FILL 1:INK 7
150 ARC 35,50 TO 125,50,1.2 TO 35,50,1.2
160 FILL 0:INK 2
170 LINE 35,50 TO 125,50
180 FOR k=50 TO 110 STEP 10
190 LINE k,36 TO k,64
200 END FOR k
```

```
100 PAPER 1:INK 2:CLS
110 FILL 1
120 ARC 30,50 TO 80,70,-1.5 TO 80,28,-.3 TO 30,50,-.75
130 FILL 0
140 FILL 1
150 ARC 130,50 TO 80,70,1.5 TO 80,28,.3 TO 130,50,.75
160 FILL 0
170 FILL 1:INK 7
180 ARC 35,50 TO 125,50,1.2 TO 35,50,1.2
190 FILL 0:INK 2
200 LINE 35,50 TO 125,50
210 FOR k=50 TO 110 STEP 10
220 LINE k,36 TO k,64
230 END FOR k
240 RECOL 0,1,2,3,4,5,6,2
```

ya que crea bloques rectangulares de diversa forma y tamaño de modo que parece una ciudad de rascacielos.

Algo más elaborado es el sexto listado, en el que hemos empleado una técnica denominada "recursión" y que no poseen la mayoría de los otros lenguajes. Esto nos permite diseñar procedimientos que se llaman a sí mismos. En este caso "caja" dibuja una cruz de un color y en cada uno de los cuatro cuadrados resultantes vuelve a llamarse a sí misma para crear otras cuatro cruces, que a su vez vuelven a llamar a caja.

La tortuga

Otra de las habilidades de dibujo del QL es la denominada «tortuga». Idea que tienen otros lenguajes, como el Logo o el Smaltalk que consiste en que disponemos de una tortuga que tiene un lápiz y a la que podemos dar instrucciones de movimiento. Las principales son PEN-DOWN, que apoya el lápiz en el papel y, por tanto al moverse dibuja; PENUP que lo levanta; MOVE n, que avanza n puntos en la dirección en que esté mirando; TURN a, que gira a la derecha tantos grados como indique "a" desde la dirección actual y TURNTO a, que gira también "a" grados, pero no desde donde apunta "a", sino desde la posición en la que mira hacia arriba, que en este comando se considera la inicial. La diferencia entre TURN y TURNTO se puede ver en las figuras 7a y 7b. En ambas la tortuga está a 45 grados de la posición vertical (denominada origen) y tam-

```

100 color=RND(7)
110 altura= RND(10 TO 200)
120 anchura= RND(10 TO 160)
130 posicion=RND(280)
140 BLOCK anchura, altura,posicion,200-altura,color
150 GO TO 100

```

```

100 PAPER 7:CLS
110 caja 100,10,180,0
120 STOP
130 Define PROCEDURE caja (x,y,s,n)
140 LOCAL a,b,x0,y0,s0
150 IF n=5 THEN RETURN
160 BLOCK 1.6*s,s,x,y,n
170 FOR a=0 TO 1
180 FOR b=0 TO 1
190 x0=x+a*6.4*s/7
200 y0=y+b*4*s/7
210 s0=3*s/7
220 caja x0,y0,s0,n+1
230 END FOR b
240 END FOR a
250 RETURN
260 END Define caja

```

```

100 POINT 10,10
110 PENDOWN
120 FOR i=1 TO 4
130 MOVE 50
140 TURN 90
150 END FOR i

```

```

100 SCALE 100,0,0
110 MODE 4
120 drag$="dd"
130 FOR q=1 TO 12
140 cadena q
150 CLS
160 AT 0,0: PRINT "Curva Dragon\"Nivel":q
170 dibuja_cadena q
180 END FOR q
1000 Define PROCEDURE cadena
1010 LOCAL t,k,a$
1020 a$=""
1030 FOR t=1 TO LEN(drag$)
1040 k=t MOD 2
1050 IF drag$(t)="d" AND k=1 THEN a$=a$,"di"
1060 IF drag$(t)="d" AND k=0 THEN a$=a$,"dd"
1070 IF drag$(t)="i" AND k=1 THEN a$=a$,"ii"
1080 IF drag$(t)="i" AND k=0 THEN a$=a$,"id"
1090 END FOR t
1100 drag$=a$
1110 END Define cadena
1120 Define PROCEDURE dibuja_cadena(q)
1130 LOCAL t,d
1140 d=50/(1.414)^q
1150 POINT 35,35
1160 TURNT0 135-45*q
1170 PENDOWN
1180 FOR t=1 TO LEN(drag$)
1190 IF drag$(t)="i" THEN TURN 90
1200 IF drag$(t)="d" THEN TURN -90
1210 MOVE d
1220 END FOR t
1230 END Define dibuja_cadena

```

ORIGEN

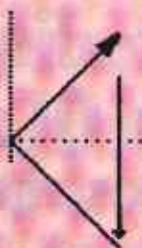


Figura 7a.

ORIGEN

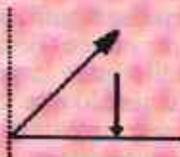


Figura 7b.

bién en ambas se le manda girar 90 grados. La diferencia estriba en que en el primer caso se le dice TURN, quedando a 90 grados de la posición anterior y a 135 del origen, mientras que en la segunda se dice TURNT0 y queda a 90 grados del origen y a 45 de la posición anterior.

En la figura 8 se da un sencillo listado para hacer que nuestra tortuga dibuje un cuadrado y por último en la figura 9 se utiliza la tortuga de nuevo para crear la denominada curva del dragón, un efecto realmente impresionante conseguido con muy pocas líneas de programa.

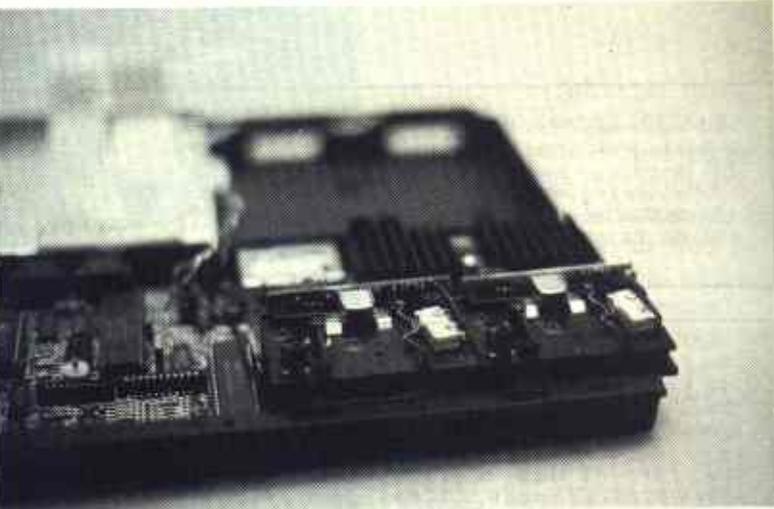
Radiografía al QL: Descripción de su Funcionamiento

Con un tamaño más de teclado que de ordenador completo y envuelto en una bonita carcasa de plástico negro, el QL es una máquina que asombra a muchos por las posibilidades que ofrece. Pero para hacer posible esto, la gente de Sinclair ha tenido que trabajar mucho y crear un nuevo concepto totalmente distinto a los realizados previamente, como explicamos en este artículo.

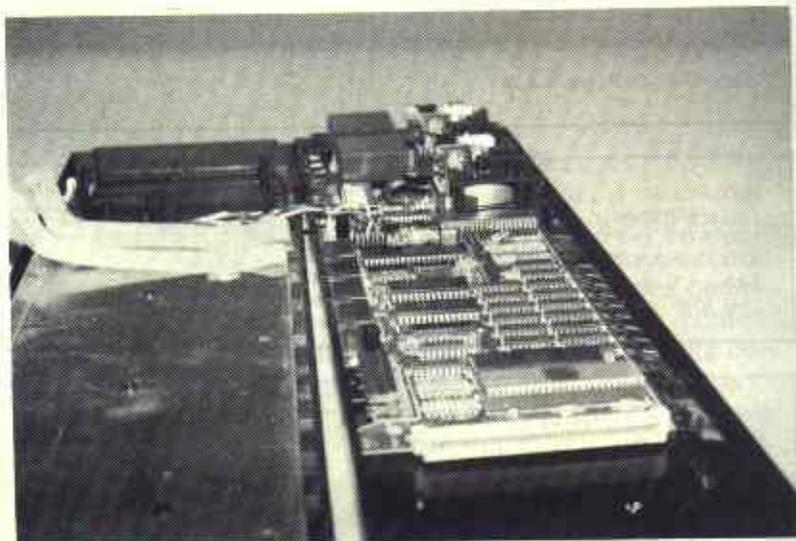
Para abrir el ordenador se quitan diez tornillos dejando el ordenador dividido en dos partes. Por un lado el teclado, que va cubierto de una placa metálica, y en la parte inferior los *microdrives*, la fuente de alimentación y la placa de circuito impreso que constituye el corazón del ordenador.

El 68008

En la parte izquierda de la placa se encuentra el microprocesador 68008. Este es el encargado de hacer que el QL funcione. En lugar de elegir uno de tantos microprocesadores de 8 bits (Z80, 6502, 6809) como otros fabricantes, Sinclair directamente saltó a uno de tercera generación. El 68008 es miembro de una familia de sofisticados procesadores de 16/32 bits que se presentaron en 1979. Estos están orientados hacia el programador, ya que poseen una estructura interna muy versátil. Posee 16 registros de propósito general de 32 bits, un



Detalle de los *microdrives*. Estas unidades se encuentran situadas a la derecha de la placa principal. Detrás se puede ver el radiador de la fuente de alimentación.



En esta perspectiva desde la izquierda se puede ver un primer plano del conector de expansión al que se conectan las unidades de disco y las ampliaciones de memoria.

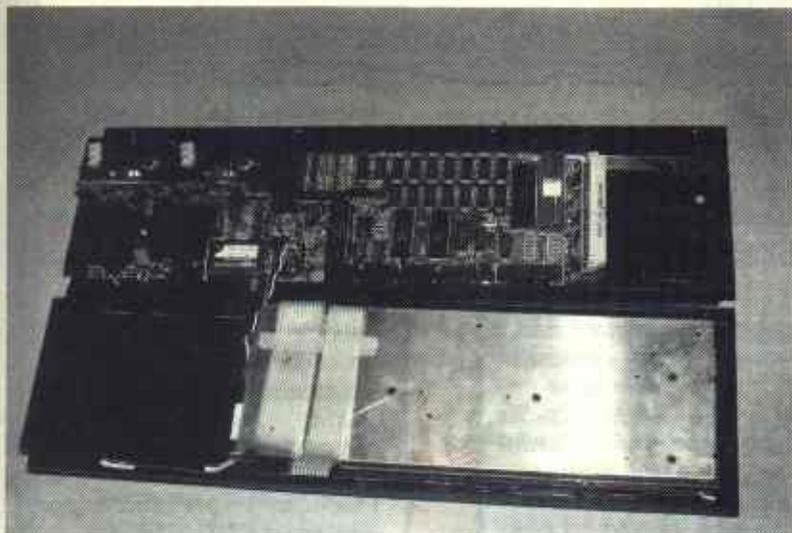
contador de programa de 32 bits y un registro de estado de 16 bits. Soporta cinco tipos distintos de datos: *bits*, BDC (4 bits), *bytes*, palabras (16 bits) y palabras largas (32 bits). Además de esto existen 14 modos de direccionamiento distintos, que incluyen los de postincremento, predecremento, *offset* e indexado. Por último hay 56 instrucciones distintas con múltiples variantes, lo que le proporciona una flexibilidad asombrosa.

La única diferencia con su «hermano mayor», el 68000, es que el *bus* de datos del QL es de 8 bits, mientras que el de aquel

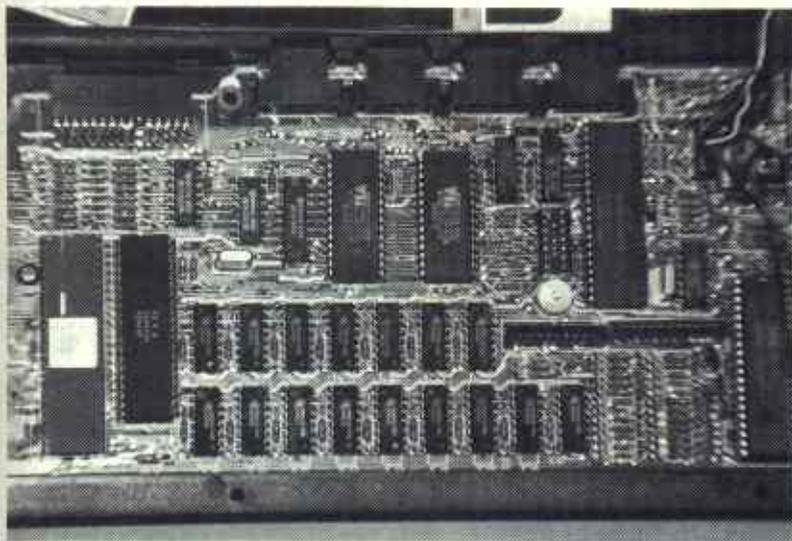
es de 16, por lo que las instrucciones de lectura y escritura en memoria son más lentas. Pero como contrapartida se ha reducido costo en la memoria y en los circuitos encargados de controlar los periféricos.

Intel 8049

Este es otro microprocesador que lleva el ordenador y está situado en el lado opuesto de la placa. Se encarga de aliviarle trabajo al 68008 realizando tareas secundarias, tales como controlar el teclado, el generador de sonido y el puerto serie



El QL una vez abierto. Se puede ver en la parte inferior la placa metálica que cubre el teclado. En la parte superior está la placa principal, los microdrives (a su izquierda) y la fuente de alimentación debajo de éstos.



La placa principal del QL, en la cual se hallan los dos microprocesadores, la ROM y la RAM. El 68008 es el que tiene la placa dorada.

RS 232; dejando la CPU libre para ejecutar los programas del usuario. Su inclusión también ha sido necesaria para la correcta sincronización de todas aquellas tareas que requerían una medición precisa del tiempo, tarea que no es posible con el procesador principal, ya que éste está basado en interrupciones y éstas hacían imposible medir intervalos correctamente.

La ROM

Situada en la parte central trasera de la placa y formada por dos circuitos integrados con total de 32 *Kbytes*, contiene el

sistema operativo y el SuperBasic.

La RAM

La memoria disponible para almacenamiento de datos, programas y los 32 K de la memoria de vídeo es de 128 K, repartidas en 16 circuitos situados delante de la ROM. Debido a que el 68008 es capaz de direccionar 1 *megabyte* de memoria, queda suficiente espacio de memoria para ampliar. Aunque todavía no ha habido anuncio oficial de Sinclair de un producto de este tipo, múltiples fabricantes lo ofrecen ya.

Conectores

El QL viene bien provisto de conectores para múltiples usos. En la parte trasera existe gran cantidad de conectores. De izquierda a derecha nos encontramos con el de expansión de ROM, que permite meter un cartucho de 32 K. En los primeros modelos se usó como suplemento para incorporar parte del sistema operativo, ya que no cabía todo en la memoria principal. Actualmente está destinado para poder usar determinados programas que saldrán en formato de cartucho.

A continuación se encuentran los dos conectores de *joystick*, que no tienen un formato estándar, por lo que para conectarle un mando de este tipo habrá que hacer un cable especial. Seguidamente, y con un conector similar, se encuentran los dos del RS 232 que se destinan a controlar la impresora y para comunicaciones con otros ordenadores.

A su lado están el conector de televisión (del tipo habitual RCA) y un DIN de ocho puntas que da salida RGB para monitores. Finalmente a la derecha se encuentran los conectores de la red local.

Los microdrives

Estos dispositivos son la alternativa ofrecida por Sinclair al almacenamiento en *cassette* y ofrecen mucha mejor calidad que este sistema además de mayor velocidad. Como contrapartida hay que indicar que son más delicados de manejo. Si los comparamos con los *diskettes* de otros ordenadores, se ve que tienen menos capacidad (de 80 a 100 K, mientras los discos tienen de 250 a 800 K) y son más lentos (15 K de velocidad de transferencia), pero posee una contrapartida muy interesante que es el precio, ya que si se hubiesen incluido discos en la configuración básica el precio habría subido considerablemente.