

deu PEP

ZX Spectrum

**Introducción
actualizada y ampliada**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, y su distribución o comunicación pública en cualquier forma o por cualquier medio sin el permiso previo y por escrito del autor.

Esta obra no está afiliada ni respaldada oficialmente por *Sinclair Research Ltd.* ni por las empresas que en la actualidad posean los derechos sobre los productos que aquí se mencionan. Los nombres, marcas y productos citados, como *ZX Spectrum*, *ZX81*, *Z80* y otros, son propiedad de sus respectivos titulares o sucesores legales y se utilizan en el presente texto únicamente con fines históricos, educativos y de análisis tecnológico.

Algunas imágenes en esta guía se utilizan bajo licencias Creative Commons. Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios. Otras imágenes utilizadas pertenecen al dominio público.

© dev pep, 2025. Todos los derechos reservados.

Independently published
Depósito legal: B 1298-2025
ISBN: 9798304150767
Título: ZX Spectrum: Introducción actualizada y ampliada
Autor: dev pep

El autor ha puesto el máximo cuidado en la elaboración de este libro, pero no se asume ninguna responsabilidad por errores o por el uso de la información contenida en el mismo.

Índice

Prefacio.....	9
Historia del ZX Spectrum.....	11
Breve historia.....	12
<i>Componentes</i>	13
<i>Modelos</i>	15
<i>Actualidad</i>	20
Puesta en marcha.....	23
Alimentación.....	23
Vídeo.....	24
Audio.....	26
Primeros pasos.....	29
Aplicación única.....	29
Modos de teclado y teclas multifunción.....	30
CAPS SHIFT.....	32
CAPS LOCK.....	33
Autorrepetición.....	34
Símbolos.....	34
Modo extendido.....	34
Modo de caracteres gráficos.....	35
Emuladores y teclas.....	36
Dar órdenes.....	37
Escribir en pantalla.....	37
Resultados de un comando.....	39
Texto en la pantalla.....	41
Comandos y argumentos.....	42
Tipos de datos.....	42
Expresiones.....	42
<i>Expresiones numéricas</i>	43
<i>Expresiones con strings</i>	43
<i>Combinación de datos</i>	44
Escritura de varios elementos.....	44
<i>Futura escritura en pantalla</i>	46
Efecto de los espacios.....	47
Variables.....	47
Solicitar información.....	48

Luz y sonido.....	50
<i>Sonido</i>	52
Crear programas	55
Ubicación del programa BASIC.....	55
Teclear un programa BASIC.....	56
Modificar una línea.....	58
Borrar una línea.....	61
Borrar todo el programa.....	61
Insertar una línea.....	62
Guardar y cargar un programa.....	63
<i>Grabación</i>	65
<i>Verificación</i>	66
<i>Carga</i>	67
<i>El contador</i>	68
¿Y ahora qué?	69
Apéndice 1: teclado del <i>ZX Spectrum 16K/48K</i>	71
Apéndice 2: teclado del <i>ZX Spectrum+</i>	73

Prefacio

Aunque no es imposible, a medida que pasa el tiempo, va resultando más y más costoso encontrar la documentación oficial que acompañaba al *ZX Spectrum*. Estamos hablando de unos excelentes manuales que dejaron de imprimirse hace décadas.

Lo mismo puede decirse de este entrañable ordenador, que en su día entró en millones de hogares. Aunque lleva también décadas sin fabricarse, gracias a muchos entusiastas y nostálgicos de la computación retro podemos seguir disfrutando de este maravilloso producto, a través de equipos restaurados, nuevos clones y réplicas, o incluso de emuladores completamente fidedignos.

La documentación, pues, no podía ser una excepción a este renacimiento. Este nuevo manual introductorio, así como el manual de *programación BASIC actualizada y ampliada*, pretenden cubrir todas las explicaciones contenidas en la documentación original, y además ofrecer una información ampliada y actualizada sobre la realidad presente del *Spectrum*. En la presente guía se ha incluido una breve historia de este pequeño ordenador, un repaso general a sus componentes principales y unas nociones sobre el funcionamiento y programación del *Spectrum*.

Esta serie de libros (introducción y manual BASIC) puede resultar útil para formar parte del empaquetado de unidades reparadas o reacondicionadas de *Spectrum 16K/48K* o *Spectrum+*, así como acompañar a nuevos clones o recreaciones de estos dispositivos.

Historia del ZX Spectrum

La década de los 80 (del siglo XX) fue la época dorada de la computación de 8 *bits*. La informática entraba en los hogares de la mano de ordenadores tan míticos como el **Commodore 64** o el mismo **ZX Spectrum**. Si bien eran dispositivos utilizados básicamente para jugar a videojuegos, representaron una auténtica revolución al permitir el acceso a la informática al público general, cosa restringida hasta el momento a entornos académicos, gubernamentales o empresariales.

Gracias a estos equipos, solo había que comprar un *ZX Spectrum* por unos 200 \$ (dólares americanos, equivalente a unos 650 \$ en 2024), enchufarlo a la corriente, conectarlo al televisor y empezar a programar, jugar o aprender informática. En el caso específico del *ZX Spectrum*, era (y es) posible aprender lenguaje **BASIC** y lenguaje **ensamblador** (del procesador *Z80*). Pero no dejaban de ser equipos orientados al mercado doméstico, con una gran cantidad de *software* disponible compuesto en su mayor parte por videojuegos.

Aunque en esa época existían ya ordenadores de 8 *bits* como el **Apple II**, estos eran más caros y avanzados, y estaban enfocados a sectores profesionales y educativos. Estos equipos disponían de *software* orientado a los negocios y la investigación. Un *Apple II* podía costar en el año de su lanzamiento (1977) desde unos 1300 \$ en su versión más sencilla (casi 7000 \$ actuales), hasta más de 2500 \$ en su configuración más avanzada (unos 13000 \$ hoy día).

Esa fue la causa principal del impresionante éxito de los equipos de 8 *bits* orientados al hogar. ¡Se llegaron a vender más de 5 millones de unidades de *ZX Spectrum*!

Hoy día, los nostálgicos de la computación antigua (o «retro»), así como los amantes de la informática en cualquiera de sus formas, pue-

Historia del ZX Spectrum

den seguir disfrutando de este gran invento a través de los equipos reacondicionados, los nuevos ensamblajes o los programas emuladores.

¡El *Spectrum* sigue vivo!

Breve historia

El *ZX Spectrum* fue diseñado y concebido por la compañía británica *Sinclair Research*, de la mano del ingeniero e inventor **Clive Sinclair**, auténtico artífice de este pequeño artefacto. Tras el éxito rotundo obtenido por el minimalista **ZX81**, de simplemente 1 KB de RAM y solo dos colores (blanco y negro), Sinclair y su equipo diseñaron una versión mucho más potente. Se apodó *Spectrum* (espectro), ya que incorporaba la posibilidad de mostrar varios colores, y se lanzó en abril de 1982.



Sir Clive Sinclair, jugando con un *Spectrum*

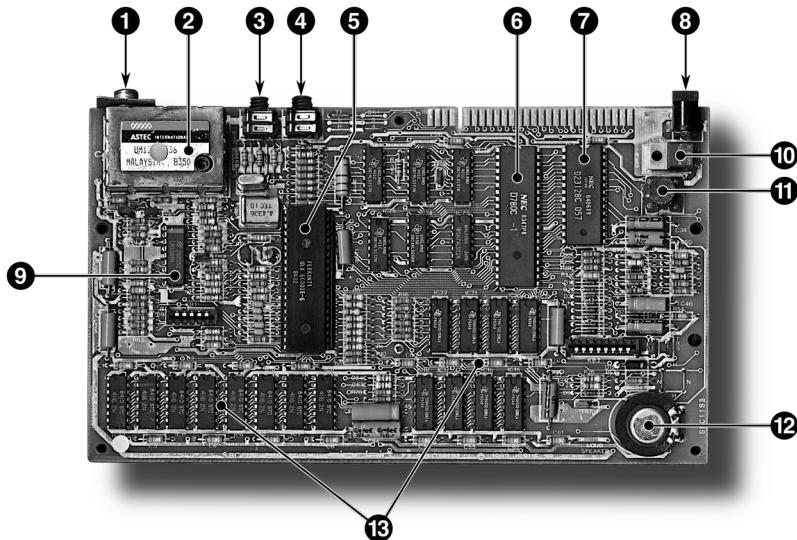
Sinclair Research tuvo un éxito espectacular, especialmente en Europa, y sobre todo en Reino Unido. Su auge duró hasta 1985, momento en que encontró su pico máximo. A partir de ese punto, la aceptación de los sucesivos modelos de *Spectrum* fue menguando entre el público, hasta que, en 1986, toda la gama de productos de *Sinclair Research* fue vendida a **Amstrad** por cinco millones de libras esterlinas.

Tras esto, el *Spectrum* se siguió fabricando, hasta que en 1992 cesó definitivamente su producción. En 1990, *Sinclair Research* (ya en manos de *Amstrad*), solo contaba con el mismo Sinclair y dos empleados más, mientras que en 1985 había tenido hasta 130 empleados.

Sir Clive Sinclair continuó ideando y fabricando todo tipo de inventos hasta su muerte, en septiembre de 2021.

Componentes

Aunque no es necesario comprender la función de todos los componentes del *Spectrum*, daremos unas breves pinceladas sobre los más importantes.



Placa base de un Spectrum (foto: Bill Bertram)

Las primeras unidades que se fabricaron disponían de 16 KB o 48 KB de **memoria RAM** (13, en la fotografía son 48 KB), o simplemente «RAM»; un **procesador Zilog Z80** (6), igual que el ZX81; una unidad **ULA** (5), *uncommitted logic array* o unidad de lógica no comprometida; y un bloque de **memoria ROM** (7), o simplemente «ROM», de 16 KB.

La abreviatura KB indica *kilobyte*, que significa «mil bytes». En la práctica, un KB son exactamente 1024 bytes, no mil. Un *byte*, a su vez, está compuesto por ocho *bits*, por lo que a veces se le llama también un «octeto». Un *bit* es la unidad más pequeña de información, y consiste básicamente en un número que puede tomar valor 0 o 1.

A modo de curiosidad, muchas veces podemos encontrarnos con la abreviatura Kb refiriéndose a *kilobytes*. Esto es erróneo, ya que el significado estricto de Kb es *kilobits* (en este caso sí son mil *bits* exactos).

Por otro lado, un *megabyte* (MB) corresponde a 1024 KB, un *gigabyte* (GB) corresponde a 1024 MB, y un *terabyte* (TB) corresponde a 1024 GB. Todas estas grandes magnitudes son absolutamente innecesarias en entornos de computación retro.

En cuanto a la **salida de vídeo** del *Spectrum*, consiste en una señal de vídeo compuesto canalizada a través de un modulador (2) de RF (señal de radiofrecuencia) en el canal 36 de la banda UHF. El circuito integrado marcado como 9 en la fotografía es el encargado de preparar esa señal de vídeo compuesto (PAL o NTSC) para entregársela al modulador.

Memorias RAM y ROM

RAM significa *random-access memory*, o memoria de acceso aleatorio. Es un tipo de memoria cuyo contenido puede modificarse (escritura), y es donde se almacenan los programas que se cargan en el equipo. Lógicamente también puede accederse a su contenido (lectura). También se denomina «memoria volátil», por su facilidad para cambiar su contenido a voluntad. Además, cuando el equipo deja de recibir alimentación eléctrica, todo ese contenido se pierde.

En cambio, ROM significa *read-only memory*, o memoria de solo lectura. Su contenido viene establecido de fábrica y no puede modificarse, ni siquiera al apagar el dispositivo. En el caso del *ZX Spectrum*, almacena el sistema operativo, el intérprete de lenguaje BASIC y otras rutinas para realizar operaciones comunes.

Procesador

El procesador *Z80* es el encargado de ejecutar el código del sistema y de los programas. Es el cerebro de la máquina.

ULA

La ULA se especializa en realizar ciertas funciones específicas del hardware como gestionar la señal de vídeo, decodificar las señales del teclado o manejar la generación de sonido, entre otras.

En la documentación original del *Spectrum 16K/48K* traducida al español, se indicaba que este componente era una ALU (*arithmetic logic unit*, unidad lógica aritmética), que es una parte importante dentro de un procesador, pero que nada tiene que ver con esta unidad. Se trataba de una confusión de siglas ALU/ULA.

Modelos

Durante los años 80 y 90, el *Spectrum* sufrió varias modificaciones y mejoras, cuyo objetivo era seguir manteniendo la competitividad y popularidad del producto, con más o menos éxito.

ZX Spectrum de 16K y 48K

Como se ha comentado ya, los primeros *Spectrum* de 1982 disponían de 16 KB de RAM en su versión más barata, y 48 KB en su versión «premium». Tenía un tamaño mucho más pequeño que el de otros equipos de la competencia, lo cual lo hacía muy manejable. Su innovador diseño era muy destacable, principalmente gracias a sus características teclas de goma.

Historia del ZX Spectrum



ZX Spectrum 48K, idéntico al 16K externamente (foto: Bill Bertram)

Solo había que conectarlo a la entrada RF (toma de antena UHF) de cualquier televisor para poder ver la imagen. Para el sonido, disponía de un pequeño altavoz interno (*beeper*, 12).

En esa época no había muchas opciones para el almacenamiento externo de datos y programas. Si bien existían ya los discos flexibles (*floppy disks*) de 5,25 pulgadas, su precio era demasiado elevado, por no hablar del de las unidades lectoras/grabadoras. Por lo tanto, ya que el diseño del *Spectrum* tenía como objetivo principal ser un dispositivo asequible para el hogar, lo más óptimo era utilizar los mecanismos más corrientes y económicos del momento.

Es por ello que se optó por las **cintas de casete** (o *cassette*) como soporte de almacenamiento. No solo las cintas en sí eran más baratas que los discos flexibles: también los reproductores y grabadoras de casete eran más económicos que las unidades de disco. Además, era muy probable que antes de adquirir un *Spectrum* existiera ya en casa un aparato reproductor/grabador para reproducir música y/o grabar con un micrófono.