

La memoria caché actúa de aceleradora de memoria principal, conteniendo la información que más usa el procesador con objeto de que éste pueda ahorrarse accesos a la memoria principal cuando busca dicha información. Para que este proceso tenga lugar, las zonas de la memoria principal se asocian con líneas de caché (bloques de palabras de memoria consecutivas) según una determinada organización, que puede ser directa (muy barata pero poco eficiente), totalmente asociativa (muy eficiente pero muy cara), o asociativa por conjuntos (la solución de compromiso preferida por la mayoría de fabricantes).

asociatividad

Pues bien, los TAG son los chips de la placa base que registran todos estos vínculos para las cachés externas. En el argot más técnico, suele aludirse a ellos como el **directorio caché**, y en las cachés integradas en el procesador, serían lo que conocemos como el controlador de caché. Y es que a la caché le pasa lo mismo que a la memoria principal: Los chips de memoria sólo suministran el área de datos, y falta saber dónde se encuentra su controlador, la pieza clave para su funcionamiento, que no pocas veces es pasada por alto.

función

implementación

penalización

Cada chip TAG de las placas 430FX, 430VX y 430TX se encargaba de mapear un rango de 64 Mbytes de memoria principal sobre la memoria caché L2 externa. De esta forma, si el fabricante de la placa base no había tenido en cuenta la inclusión de dos chips TAG, la memoria que colocásemos por encima de los 64 Mbytes no podía beneficiarse de la existencia de caché.

Lo normal fue que las placas con los juegos de chips 430VX y 430TX tuviesen un solo chip TAG incorporado, lo que consideramos un error de bulto por dos motivos básicos:

- ❶ Las placas base no están preparadas para incorporar chips TAG adicionales.
- ❷ Sobre una placa 430VX con 128 Mbytes de memoria principal se obtenía un rendimiento un 5% **peor** que sobre una placa con tan sólo la mitad de memoria principal.

lecciones

Este resultado pone de manifiesto dos cosas que conviene subrayar convenientemente: Primero, el perjuicio que puede traernos una mala elección de la placa base de nuestro equipo; segundo, la creciente importancia que tiene en el rendimiento de un sistema su jerarquía de memoria, con unos tamaños de cachés L1 y L2 bien compensados y acordes con la dimensión de la memoria principal subyacente.

## SECCIÓN 17.7

## Firmware para la configuración del sistema

### 7.1 ▶ La BIOS, la CMOS y la pila del sistema

rutinas

La **BIOS** (*Basic Input Output System - Sistema básico de Entrada/Salida*) es el chip que contiene el código máquina de todas las rutinas de servicio para las interrupciones del sistema relacionadas con entrada/salida. Estas rutinas pueden verse como una versión minimalista para cada uno de los *drivers* o controladores software asociados a los dispositivos más elementales del PC, como la entrada desde teclado, el reloj de tiempo real, o la salida hacia el monitor, por poner los tres ejemplos más significativos.

vectores

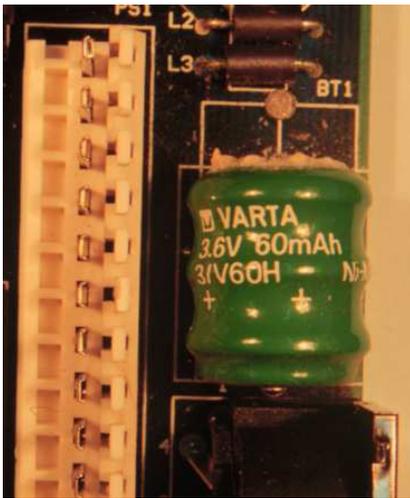
La mayoría de estos servicios son bastante arcaicos, y son suplantados por otros suministrados por el sistema operativo una vez éste ha sido cargado. Para ello, basta con cambiar el vector de la interrupción asociada al servicio para que apunte al área donde ha sido alojado el nuevo.

ROM-BIOS

En sus inicios, la BIOS era una memoria de sólo lectura (ROM), pero desde la quinta-sexta generación puede actualizarse y renovarse en momentos puntuales gracias a la tecnología Flash (ver [sección 23.1.1](#)).

Flash-BIOS

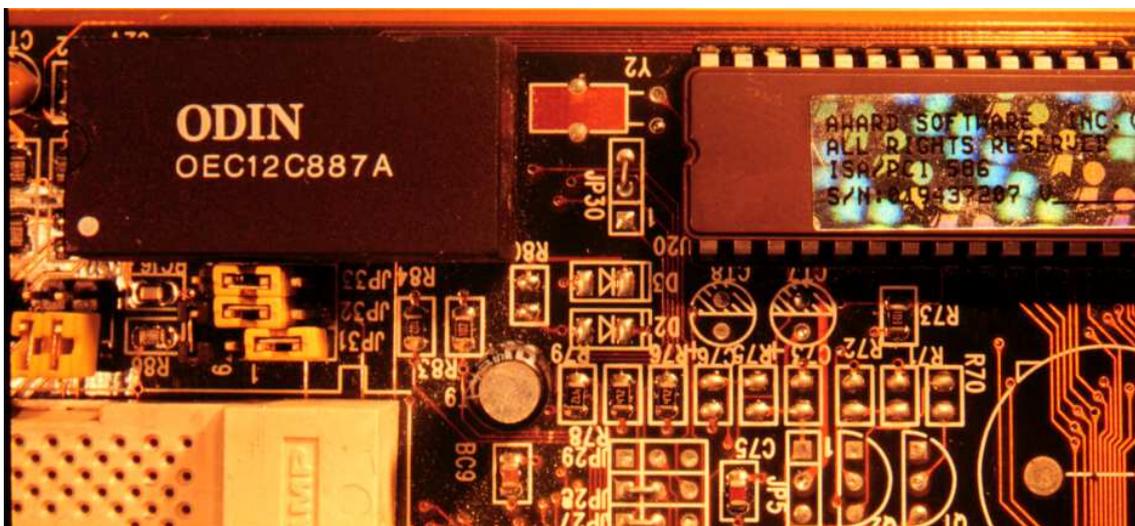
Volumen 4



Cuarta generación: (a)



(b)



(c) Quinta generación

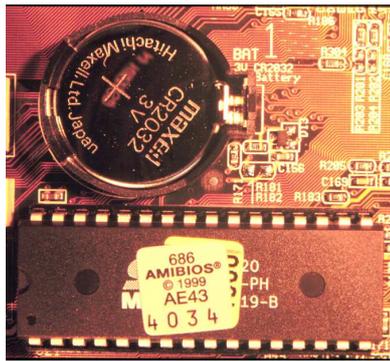
**FOTO 17.13:** La pila, la BIOS y la RAM-CMOS en una placa base de cuarta y quinta generación. (a) La pila en una de sus primeras implementaciones, en forma de minúscula batería recargable que no era necesario sustituir, pero que se sulfataba (como se aprecia en la parte superior) dañando a la placa base. (b) La BIOS (arriba) y la RAM-CMOS (abajo) pertenecientes al mismo sistema que la batería anterior, una placa base de cuarta generación. (c) La BIOS (arriba a la derecha) y la RAM-CMOS (arriba a la izquierda), dotada de cierta altura por incluir en su interior el acumulador que sustituye a la pila, aunque la placa base aún reserva espacio para su eventual incorporación externa (esquina inferior derecha). El conjunto se sitúa junto al zócalo del procesador (esquina inferior izquierda).

Pero la BIOS es quizá más conocida por albergar también un programa con los menús para la configuración del sistema o Setup. Cada menú presenta una opción por defecto que normalmente se corresponde con la recomendación del fabricante, y a la que debe acudir en caso de haber establecido alguna otra que lleve al sistema a un funcionamiento anómalo.

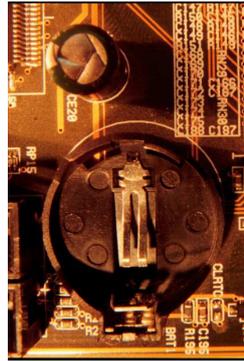
Setup

Junto a la BIOS, tenemos una pequeña memoria denominada **RAM-CMOS**, donde se almacenan los valores de la configuración del sistema, así como una **pila** que sirve como fuente de alimentación permanente para mantener los valores en esta memoria cuando apagamos el PC.

RAM-CMOS  
pila



Sexta generación: (a)



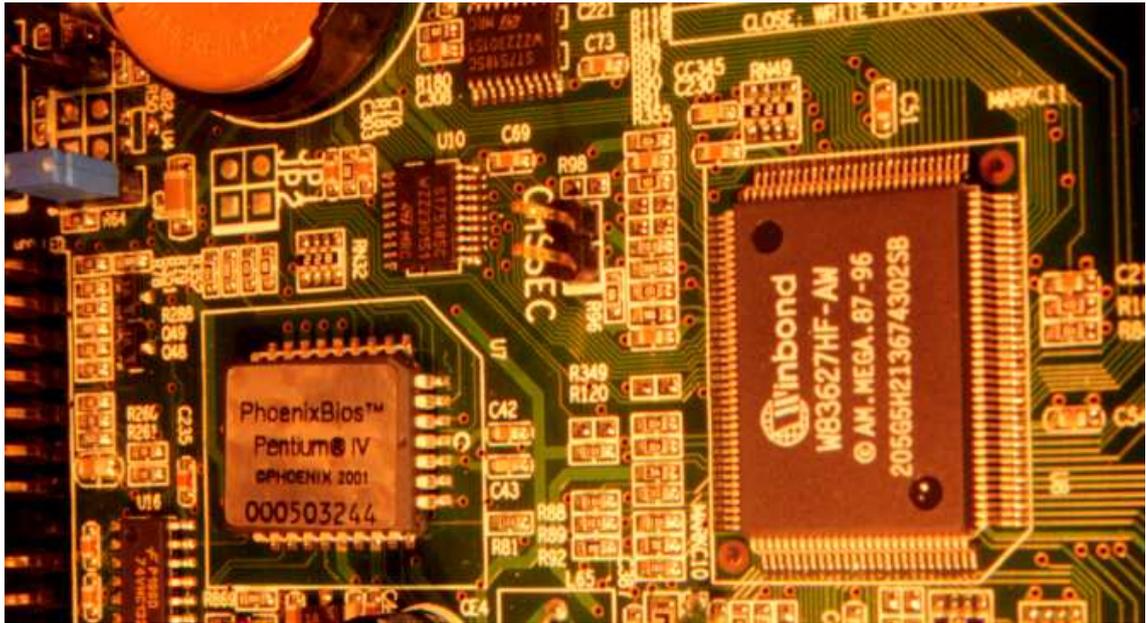
(b)



(c)



(d)



(e) Séptima generación

**FOTO 17.14:** (a) La pila y la BIOS de la placa base en su implementación más común de sexta generación. (b) El zócalo para la pila. (c) El zócalo para la BIOS. (d) El chip BIOS que se inserta en el zócalo anterior. (e) La pila (semicírculo en la parte superior izquierda) y la BIOS (chip de Phoenix, debajo) en una placa base de séptima generación.

Volumen 4

El capítulo 23 se dedica íntegramente a profundizar en la BIOS y todos los aspectos relacionados con ella, incluida la RAM-CMOS y su pila.

pág. 29

retrospectiva

Las fotos 17.13 y 17.14 hacen una retrospectiva por generaciones de todos estos elementos. La RAM-CMOS desapareció como chip propio a partir de la sexta generación, momento en que pasó a integrarse en el interior del puente sur del juego de chips de la placa base.

## 7.2 ▶ Los conmutadores manuales y los jumpers

Estos elementos son los sustitutos más rudimentarios para la BIOS. En lugar de seleccionar los parámetros esenciales para la configuración del sistema desde un cómodo menú de intuitivo manejo para el usuario, estos valores se codifican mediante interruptores físicos accionados ma-

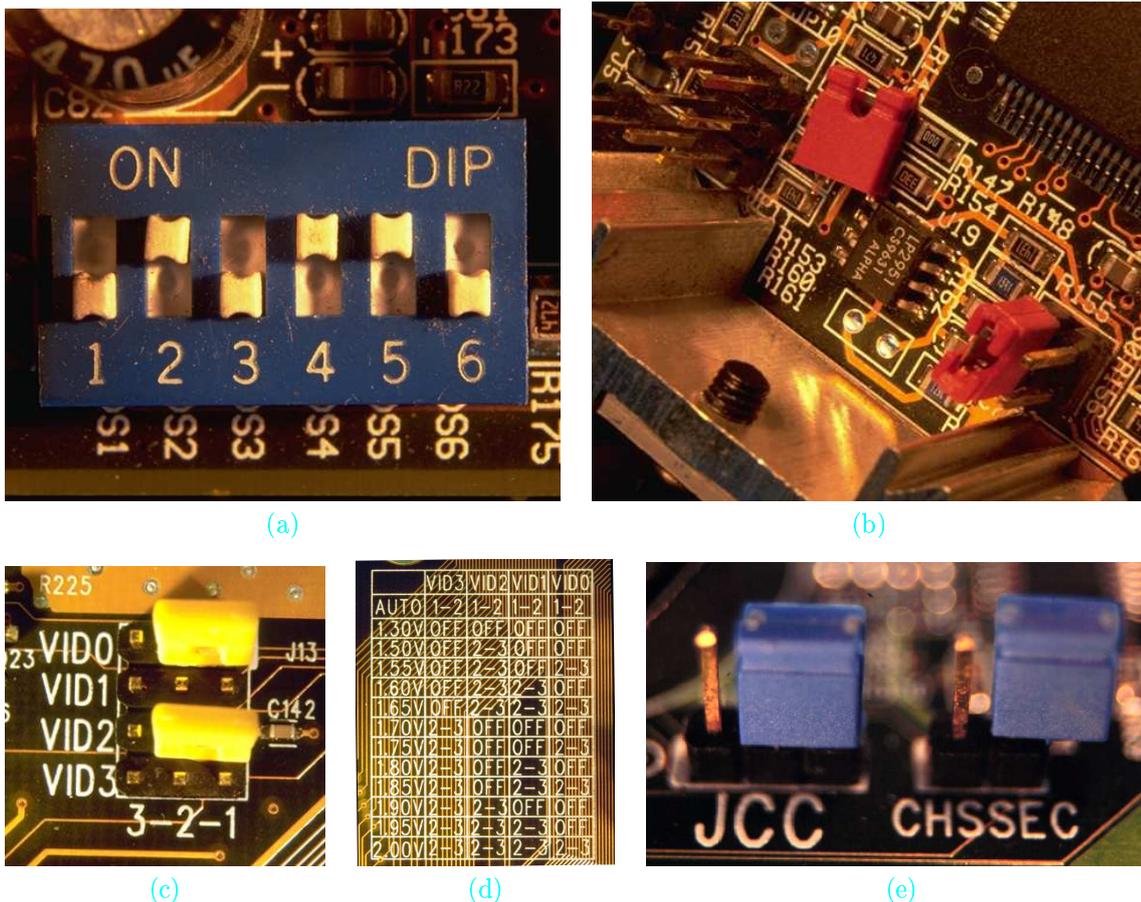


FOTO 17.15: (a) Los conmutadores manuales. (b-e) Distintos tipos de jumpers.

nualmente, que en las placas base para PC hemos visto implementados de dos formas diferentes:

- ❶ Mediante una regleta de conmutadores mecánicos de dos posiciones, que recibe el nombre de conmutador DIP (ver [foto 17.15.a](#)). Las siglas desordenadas pueden ayudarnos a memorizar el concepto como *Interruptor de Dos Posiciones*.
- ❷ Mediante una serie de pines terminales colocados en vertical sobre la placa base, y cuya conducción por medio de una minúscula capucha coloreada provoca el cambio de estado que refleja la selección de un determinado parámetro de configuración. Estos terminales reciben el nombre de **jumpers**, y disponen de tantos pines como estados se quieran codificar.
  - Los jumpers más utilizados son los de dos pines, en cuyo caso, sin capucha (jumper abierto) se codifica el estado de OFF (ver parte izquierda de la [foto 17.15.b](#)), y con la capucha puesta (jumper cerrado), el estado de ON (ver parte derecha de esa misma foto).
  - Existen también jumpers de tres pines, en los que junto al estado de OFF se utiliza la capucha para la conducción de los terminales 1 y 2 como segundo estado, o para la conducción de los terminales 2 y 3 como tercer estado. La [foto 17.15.c](#) muestra una serie de cuatro jumpers de este tipo para la selección del código VID de entrada al procesador, con sus posibles valores codificados según se adjunta en una tabla serigrafiada en la placa base que ilustramos en la [foto 17.15.d](#).

conmutador DIP

jumpers

De los dos mecanismos descritos, los conmutadores DIP comenzaron a utilizarse antes, existiendo algunos incluso en placas base de primera generación. Su presencia es asidua hasta la quinta generación, momento en que comenzaron a ser desplazados por los jumpers. Sin embargo, a nosotros el conmutador DIP nos parece un mejor mecanismo de selección, ya que es más compacto y de accionamiento más sencillo e intuitivo. A los jumpers, además, les vemos los siguientes inconvenientes:

inconvenientes

confusión

❶ Sus pines tienden a confundirse con los de otros conectores, como los enganches para los LED externos de la carcasa, o los conectores para el puerto serie y VGA cuando éstos se disponen dentro de la placa base en lugar de venir soldados a su perímetro.

pérdida

❷ El usuario tiende a desentenderse de la capucha cuando configura el estado de jumper abierto, y cuando llega el momento de cerrarlo, no consigue dar con ella, problema que se agrava por sus diminutas dimensiones y porque estas capuchas no se encuentran a la venta en las tiendas de componentes.

girar 180°

[pág. 31](#) ➔

Para evitar este contratiempo, una buena medida preventiva consiste en dejar el jumper abierto con la capucha metida sólo en uno de sus pines, esto es, girada 180 grados respecto a la posición de cerrado, tal y como mostramos en el caso de la derecha de la [foto 17.15.e](#) para un jumper de dos posiciones. De esta manera, siempre tendremos el jumper a mano cuando llegue la hora de cerrarlo.

en tarjetas  
y discos

[p. 237/Vol. 2](#) ➔

Los jumpers se encuentran presentes en muchas tarjetas y dispositivos de almacenamiento masivo para seleccionar los modos de conexión, transferencia y funcionamiento de los periféricos. Por ejemplo, es muy habitual toparse con jumpers en la parte trasera de los discos duros y CD-ROM para seleccionar su rol de maestro o esclavo del bus IDE (ver [foto 16.5](#)).

extinción

[Volumen 4](#) ➔

El hecho de que una placa base disponga de un número abundante de jumpers es una mala señal, puesto que refleja un diseño arcaico y antiguo. Las placas base contemporáneas tienden a la extinción de este rudimentario interfaz de configuración del sistema en favor del programa de configuración almacenado en la BIOS (ver [capítulo 24](#)), desde donde ahora se centraliza cualquier cambio de una forma mucho más elegante y cómoda para el usuario.

supervivientes:

No obstante, ciertos jumpers de la placa base han conseguido sobrevivir al paso del tiempo, y aún pueden encontrarse en los modelos actuales para cubrir las siguientes funciones:

- frecuencia

❶ La selección de frecuencia para la placa base y el multiplicador del microprocesador. Hay placas que aunque traen estos jumpers, los tienen deshabilitados, dando sólo vigencia a los valores seleccionados desde el menú de la BIOS equivalente.

- borrado CMOS

[Volumen 4](#) ➔

❷ El borrado de la configuración del sistema guardada en la RAM-CMOS (jumper JCC - ver [sección 23.2.3](#)).

- escritura  
BIOS

[Volumen 4](#) ➔

❸ La actualización de los contenidos de la Flash-BIOS (jumper JAV - ver [sección 23.1.1](#)).

- contraseña  
BIOS

❹ El control para la contraseña de acceso a los menús de la BIOS (jumper JKB).

- voltaje

❺ El voltaje de entrada al zócalo del microprocesador mediante el código VID.