USERS

Discos duros

CONOZCA EN PROFUNDIDAD LAS CLAVES DEL DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO MÁS RELEVANTE

Principios de funcionamiento + Componentes internos + Estructura lógica + Parámetros + Interfaces + Software específico + Solución de problemas + Backup y recuperación de información



por Javier Richarte

RedUSERS

COLECCIÓN HARDWARE AVANZADO

CONÉCTESE CON LOS MEJORES LIBROS DE COMPUTACIÓN



AMPLÍESUS OPORTUNIDADES ENELMERCADO LABORAL

>> HARDWARE
>> 192 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1949-00-7



MONTESUPROPIO NEGOCIODE REPARACIÓNDE EQUIPOS

>> HARDWARE
>> 320 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1949-02-1



APRENDAA REPARARTODO TIPODE DISPOSITIVOS

>> HARDWARE / REDES
>> 320 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1949-19-9



APRENDAA DISEÑARCUALQUIER CIRCUITODESDE SUPC

>> ELECTRÓNICA / HARDWARE
>> 320 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1857-72-2

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

MÁS INFORMACIÓN / CONTÁCTENOS

usershop.redusers.com +54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

*SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // **VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA



DISCOS DUROS

CONOZCA EN PROFUNDIDAD LAS CLAVES DEL DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO MÁS RELEVANTE

por Javier Richarte

RedUSERS

USERS

TÍTULO:	Discos duros
AUTORES:	Javier Richarte
COLECCIÓN:	Manuales USERS
FORMATO:	24 x 17 cm
PÁGINAS:	192

Copyright © MMXIV. Es una publicación de Fox Andina en coedición con DÁLAGA S.A. Hecho el depósito que marca la ley 11723.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio actual o futuro sin el permiso previo y por escrito de Fox Andina S.A. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446. La editorial no asume responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de la fabricación, funcionamiento y/o utilización de los servicios y productos que se describen y/o analizan. Todas las marcas mencionadas en este libro son propiedad exclusiva de sus respectivos dueños. Impreso en Argentina. Libro de edición argentina. Primera impresión realizada en Sevagraf, Costa Rica 5226, Grand Bourg, Malvinas Argentinas, Pcia. de Buenos Aires en VII, MMXIV.

ISBN 978-987-1949-65-6

Richarte, Javier

Discos duros. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fox Andina; Buenos Aires: Dalaga, 2014.

192 p. ; 24x17 cm. - (Seriada; 12)

ISBN 978-987-1949-65-6

1. Informática. I. Título

CDD 005.3



VISITENUESTRAWEB

ENNUESTROSITIO PODRÁ ACCEDER A UNA PREVIEWDIGITAL DE CADA LIBRO Y TAMBIEN OBTENER, DEMANERA GRATUITA, UNCAPÍTULO ENVERSIÓNPDF, EL SUMARIO COMPLETO E IMÁGENES AMPLIADASDE TAPA Y CONTRATAPA.

RedUSERS
COMUNIDAD DE TECNOLOGIA

redusers.com

Nuestros libros incluyen guías visuales, explicaciones paso a paso, recuadros complementarios, ejercicios y todos los elementos necesarios para asegurar un aprendizaje exitoso.



LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

* SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // ** VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

usershop.redusers.com usershop@redusers.com + 54 (011) 4110-8700

Javier Richarte



Javier Richarte es estudiante de artes audiovisuales y técnico en reparación de computadoras e instalación de redes. Actualmente y desde hace 16 años, se desempeña en el área de soporte técnico a empresas.

Es autor de numerosos libros, entre ellos: *Hardware, diagnóstico y solución de problemas* (2007), *Reparación de PC* (2008), *Técnico Hardware* (2010), *Fundamentos de Hardware* (2011), *Soluciones a problemas de Hardware* (2011) y *Motherboards* (2012).

En la actualidad, redacta artículos mensuales sobre hardware, software, networking, audio, tecnología y seguridad informática en las publicaciones *Users*, *Power Users* y *Datta Magazine*. Además, es columnista de tecnología en el programa de televisión *Ninguna Ciencia*.

Email: javier.richarte@gmail.com

Dedicatoria

A Lisandro.

Agradecimientos

A los que siempre me dan apoyo en los buenos y en los malos momentos: Julieta De Rissio, Norma Vidal, Gustavo Richarte, Nancy Rubio, Agustín Richarte, Mailén Richarte, Alicia Vidal, Alina Copati, Mauro Copati, Oscar Iturralde, Rodrigo Godoy, Carolina Pardo, Gustavo Dunne, Luciano Quiroga, Patrick Mills, Pablo Almejún, Hernán Casella, Julián Bauzá, Alejandro Amaya, Mariela Macri, Martín Medina, Diego García, Juan Pablo Reposi, Ana María Vidal Pich y Gaspar Iwaniura.

Prólogo

En la actualidad disponemos de tecnologías poderosas en términos de capacidad y velocidad de transferencia basadas en discos duros. Su riqueza y complejidad amerita la publicación de este libro para reseñar su historia, analizar detalladamente sus capacidades y utilización y asistir al lector al momento de contar con una tecnología de almacenamiento poderosísima que no está libre de complejidades y riesgos.

La respuesta histórica a la posibilidad de perder información o que la vulneren, que era "bajísima y sólo para poquísimos" tiende significativamente a "alta y para muchos" si no tomamos precauciones que debemos considerar inherentes al manejo actual de información.

En mi actividad, tanto docente como profesional, las tecnologías de producción y postproducción audiovisual, la relación con los discos duros en las tecnologías de almacenamiento es muy estrecha y significativa. Nuestra industria es demandante de capacidades masivas y velocidades de transferencia masivas en la producción además de los requerimientos de integridad y respaldo de la información motivados por el alto costo de producción asociado a muchos contenidos, la criticidad por su valor histórico, periodístico o comercial, la importancia de su archivo para explotación durante décadas y el valor como patrimonio en el más largo plazo. Podemos encontrar paralelos y analogías con cualquier otra industria en la actualidad como así también con las necesidades personales de cada cual en su escala.

Este libro es de gran ayuda para comprender las características de los discos duros, definir su compra y utilización y diseñar estrategias de manejo de información. Javier Richarte ha realizado un estupendo trabajo compilando los antecedentes y la actualidad de este campo tan vasto y dinámico, presentándolo de un modo útil y accesible para profesionales y entusiastas.

Adrián A. Costoya
Profesional de Operaciones y Tecnologías de Producción y Postproducción Audiovisual

El libro de un vistazo

Este libro está orientado a usuarios con un nivel intermedio de conocimientos, a técnicos en hardware, personal de IT y lectores entusiastas de la tecnología. En esta obra se abordan temas como: el interior de un disco, su funcionamiento, interfaces, estructura lógica, software útil, etcétera.

*01 INTRODUCCIÓN

Una primera aproximación donde conoceremos los distintos medios de almacenamiento de información para centrarnos en los discos duros y su principio de funcionamiento. Además, se traza un breve recorrido histórico para conocer la evolución del disco duro y de las tecnologías aplicadas que la permitieron.

*02 EL INTERIOR DEL DISCO DURO

Se describen los componentes físicos internos que integran un disco duro, y se ve cada pieza para conocer más acerca de la función que cumple dentro de la unidad y cómo interactúa cada una con las demás partes internas. Se detallan los platos, los cabezales, el actuador y la placa de circuitos, entre otros componentes.

*03 PARÁMETROS DEL DISCO DURO

Este tercer capítulo es de vital importancia al adquirir una nueva unidad de disco duro. Conocer sus características nos permitirá elegir la unidad de disco adecuada para cada necesidad y situación, teniendo en cuenta aspectos como la compatibilidad y la ampliación a futuro.

*04 ESTRUCTURA LÓGICA DE UN DISCO DURO

Veremos los conceptos más básicos y fundamentales para ir avanzando hacia aspectos de mayor complejidad, todos relacionados con la estructura lógica de un disco duro. Antes, haremos un repaso de las unidades de medida de información y sus múltiplos más comúnmente usados.

*05 INTERFACES DE DISCO Y TECNOLOGÍA RAID

Se abordan las diferentes interfaces: el vínculo que une a las unidades de disco con el motherboard. Se describe el recorrido histórico repasando características, ventajas y desventajas de cada interfaz. Además se detalla la tecnología RAID, capaz de unir dos o más unidades con el fin de aumentar el rendimiento y la seguridad.

*06 SOFTWARE PARA DISCOS DUROS

Un repaso por las aplicaciones recomendadas para mantenimiento, optimización y verificación. Aplicaciones de información, formateo, clonación e imagen, desfragmentación, benchmarking, gestores de archivo, detección y corrección de errores, etcétera.

*07 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN DISCOS DUROS

Los problemas típicos relacionados con los discos duros, clasificados por categorías. Cada falla será descripta analizando las posibles causas, junto a sus respectivas soluciones. El disco duro es uno de los dispositivos más sensibles de todo equipo: los modelos mecánicos sufren un gran desgaste.

*AnA ON WEB RESPALDO Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

Analizamos los distintos métodos de respaldo de información y los mecanismos para recuperar información borrada, inaccesible o ilegible. Se comparan los tipos de backup y sus usos puntuales y se prevé sobre los factores principales que producen la pérdida de información valiosa.

*AnB ON WEB CACHING DE DISCOS DUROS

Se detallan las funciones que cumple el caching de discos duros, su importancia y cuáles son las alternativas disponibles: algunas las utilizamos día a día y desde hace años en Windows de forma transparente, otras hay que activarlas en ese mismo sistema operativo, y algunas son aplicaciones de otros desarrolladores.

*AnC ON WEB INTERFACES EXTERNAS DE DISCO

Actualmente existen en el mercado diversos métodos para transferir datos de una PC hacia dispositivos de almacenamiento externo. Los estándares más populares son el USB y eSATA, aunque también hay otros, quizás más específicos o menos populares, como el FireWire o el Fibre Channel. Sobre todas estas cuestiones se centra este último apartado.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

A lo largo de este manual, podrá encontrar una serie de recuadros que le brindarán información complementaria: curiosidades, trucos, ideas y consejos sobre los temas tratados. Para que pueda distinguirlos en forma más sencilla, cada recuadro está identificado con diferentes iconos:


CURIOSIDADES E IDEAS


ATENCIÓN


DATOS ÚTILES Y NOVEDADES


SITIOS WEB

Contenido

Sobre el autor 4
Prólogo 5
El libro de un vistazo 6
Información complementaria 7
Introducción 12

*01 Introducción

Tipos de medios de almacenamiento 14
Breve repaso histórico 14
Principio básico de funcionamiento 16
Evolución de las tecnologías aplicadas 17
Discos de grabación perpendicular 18
Discos duros híbridos 19
Unidades de estado sólido 20
Discos duros con helio 23
Resumen 23
Actividades 24

*02 El interior del disco duro

Las partes del disco duro 26
Carcasa 27
Platos 29
Placa de circuitos 31
Cinta flex de datos 34
Brazo y actuador 34
Cabezales de lectura/escritura 35
Eje 37
Motor 38
Resumen 39
Actividades 40

*03 Parámetros del disco duro

Características principales del disco duro 42
Capacidad de almacenamiento 42
Interfaz de conexión 43
Parámetros relacionados con el rendimiento 44
Tasa de transferencia 44
Memoria caché o buffer 47
Velocidad de giro 48
Tamaño de los platos 49
Latencia o tiempo de búsqueda 51
Parámetros avanzados 51
PoH 51
Soporte para matrices RAID 52



Condiciones ambientales 53
Emisión acústica 53
MTBF 53
Consumo de energía 54
Errores no recuperables de lectura 55
Resumen 55
Actividades 56

*04

Estructura lógica de un disco duro

Unidades de medida de información 58
Estructura lógica de un disco duro....60
Sectores....60
Pistas....61
Cilindros....61
Cabezales....62
Cluster....62
Modo de acceso CHS 63
Modos Large y LBA....64
Particiones de disco 65
Partición primaria....65
Partición extendida....66
Unidad lógica 67
Partición activa....67
Tabla de particiones 67
Ventajas y desventajas al particionar....67
Formato 69
Tabla de asignación de archivos....69
Sistema de archivos....69
Software para administrar particiones....74
diskpart....75
Administrador de discos deWindows....75
Acronis Disk Director 76
GParted 76
Cómo particionar....77
Particionar enWindows 77
Particionar en Linux 81
Gestores de arranque....82
NT Loader....83
Windows Boot Manager....83
Estructura de booteo enWindows XP....84
Modificadores de boot.ini 86
WBM 87
LILO 88
GRUB 89
GRUB2 91
Startup manager....93
Tecnología EFI....95
Ventajas de EFI 98
UGA....99
GPT 99
Resumen 99
Actividades 100

*05

Interfaces de disco y tecnología RAID

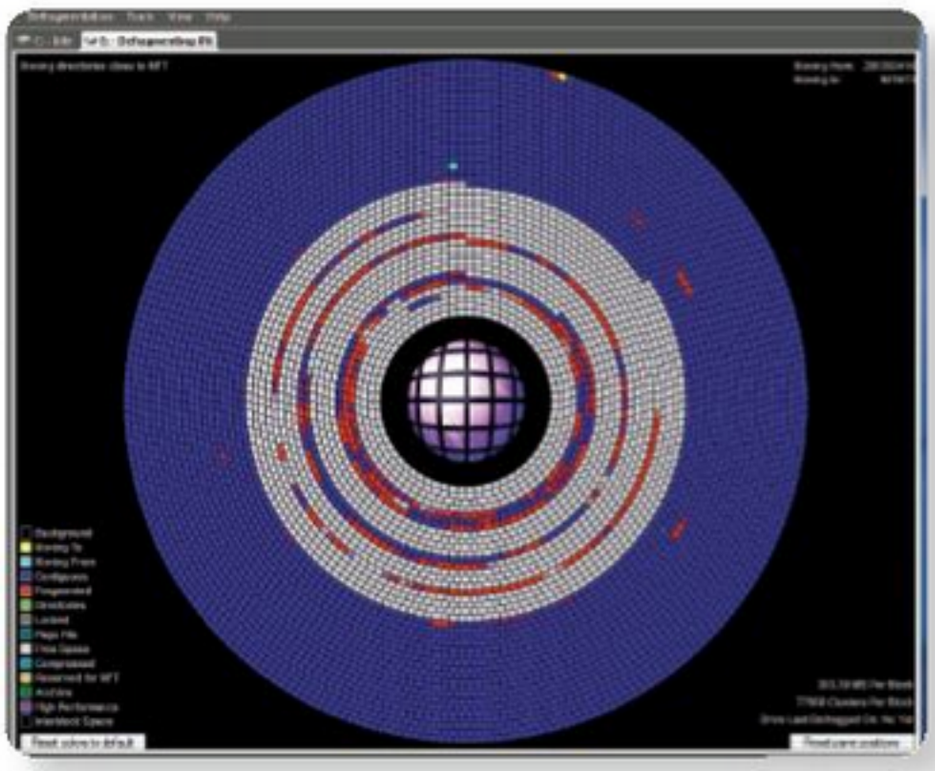
Primeras interfaces 102
Interfaz Parallel ATA....103
Configuración mediante jumpers 107
Interfaz SCSI....110
Interfaz Serial-ATA....112
Serial-ATA 1.0....113
Serial-ATA 2.0....114
Serial-ATA 3.0....116
Serial-ATA 3.1....117
Controladoras AHCI....117
Interfaz SAS 118
Unidades ópticas 118
Tecnología RAID....119
Tipos de matrices RAID 120
Configuración de RAID....126
Resumen 129
Actividades 130

*06

Software para discos duros

Aplicaciones disponibles 132
Limpieza y optimización de disco....132
CCleaner 132

RegSeeker 134
PC Decrapifier 135
Defraggler.....136
UltimateDefrag.....136
Análisis de bajo nivel.....137
PC Check 138
SpinRite.....138
Monitoreo 139
SpeedFan 140
AIDA64.....140
CrystalDiskInfo.....141
Hardware stressing.....142
Gestores de archivo 143
Total Commander.....143
Comprobación y reparación de errores 144
CheckDiskGUI.....145
DiskCheckup.....145
Norton SystemWorks 146
Software de emergencia paraWindows 147
Microsoft Diagnostics and Recovery Toolset 148
Wondershare LiveBoot 149
Storagecraft Recovery Environment.....150
Hiren's Boot CD 151
Ultimate Boot CD 153
Active@ Boot Disk.....153
Software de emergencia para GNU/Linux.....154
System Rescue CD 155
Software de imagen y clonación.....155
Acronis Disk Director 156
Acronis True Image 157
Benchmarking 157
CrystalDiskMark 158
ATTO Disk Benchmark.....158
Aplicaciones varias.....159
HxD.....159
EasyBDC.....160
HDD Low Level Format Tool.....160
Drive Manager.....161
Resumen 161
Actividades 162



*07

Solución de problemas en discos duros

Problemas relacionados con el BIOS.....164
Reconocimiento de los límites 165
Problemas de configuración y conexión.....166
Problemas del disco duro.....167
Errores físicos 169
Errores lógicos.....170
Disco duro adicional no detectado por el SO 170
Mensajes de texto del POST.....171
BIOS AMI.....172
BIOS Award 173
Problemas de booteo.....174
Las grandes familias: XP y 7.....175
NT Loader.....176
Windows Boot Manager.....179
Error al formatear el disco duro.....181
Windows no permite borrar un archivo.....182
Diagnóstico mediante SMART 183
Errores de SMART en el POST 183
Resumen 187
Actividades 188

*ApA ON WEB

Respaldo y recuperación de información

Tipos de backup

- **Backup de archivos**
- **Clonación**
- **Imágenes de disco**
- **Segunda locación**
- **Backup online**

Software y métodos

- **Robocopy**
- **Cobian Backup**
- **Personal Backup**



- **Comodo Backup**
- **F Backup**
- **Macrium Reflect**
- **Acronis True Image Home**

Recuperación de información

- **R-Studio**
- **Recuva**
- **Unstoppable Copier**
- **Otras aplicaciones**

Resumen

Actividades

*ApB ON WEB

Caching de discos duros

Caching de discos duros

Superfetch

ReadyBoost

ReadyDrive

O&O CleverCache 6

eBoostr

Resumen

Actividades

*ApC ON WEB

Interfaces externas de disco

Los comienzos

USB: interfaz universal

El eficaz FireWire

USB 2.0

- **USB 2.0 versus FireWire**

USB 3.0

eSATA

Thunderbolt

- **USB 3.0 versus Thunderbolt**

Redes de almacenamiento

- **Unidades SAN**

Fibre Channel

- **Fibre Channel sobre Ethernet**
- **Implementación**
- **Seguridad y flexibilidad**

Resumen

Actividades

Introducción

Esta obra forma parte de una colección que dedica un libro a cada uno de los dispositivos más relevantes de toda computadora actual. *Hardware avanzado* ofrece valiosa información sobre los componentes internos; en esta oportunidad, sobre los discos duros.

Los discos duros son dispositivos que no han dejado de evolucionar desde el momento de su creación hasta la actualidad. Sucesivas innovaciones y novedades mejoraron su velocidad de transferencia, redujeron su tamaño, aumentaron su capacidad y densidad para almacenar los datos, disminuyeron el ruido y el calor generados, como así también el consumo de energía. Esta carrera hacia la miniaturización, la máxima velocidad de respuesta y la mayor capacidad de almacenamiento posible nos permite hoy contar con unidades rápidas, pequeñas y livianas.

Dominar estas tecnologías no es tarea simple. Son muchísimas las variables implicadas que se refieren a la elección, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y seguridad de las unidades de disco. El objetivo de este libro es, justamente, poder estar al tanto de todas estas implicancias para conocer en profundidad los discos duros, sus características, parámetros, funcionamiento, interfaces y demás cuestiones a la hora de usar, reparar o administrar sistemas.

Además, esta obra hace un repaso por las tecnologías aplicadas a los discos duros; junto con un recorrido por las más importantes aplicaciones y utilidades, que nos permiten sacar el máximo provecho al almacenamiento masivo: particionamiento, multibooteo, mantenimiento, seguridad, limpieza, optimización, monitoreo, respaldo, administración, etcétera, en el amplio abanico de software disponible para los discos duros.

Este libro está orientado a usuarios entusiastas, técnicos de hardware, administradores de red y todo aquel lector interesado en conocer a fondo uno de los dispositivos más importantes del sistema informático: el disco duro; desde las partes que lo integran, pasando por los parámetros que caracterizan cada modelo, hasta los problemas típicos y sus respectivas soluciones.

*01 -

Introducción

En esta primera aproximación comenzaremos por conocer los distintos tipos de medios de almacenamiento de información para centrarnos en los discos duros y su principio básico de funcionamiento. Además haremos un breve recorrido histórico para conocer la evolución del disco duro y de las tecnologías aplicadas que la permitieron.

- Tipos de medios de almacenamiento.....14
- Breve repaso histórico.....14
- Principio básico de funcionamiento.....16
- Evolución de las tecnologías aplicadas 17
- Resumen.....23
- Actividades.....24

Tipos de medios de almacenamiento

Almacenar la información es uno de los aspectos más importantes de la informática, casi desde sus comienzos. Este almacenamiento permite su posterior recupero para consultas o para seguir agregando datos, ya sea a un texto, una planilla de cálculo o una base de datos.

Existen varias clases de medios de almacenamiento en una computadora, y estos se pueden clasificar según:

- **Ubicación**: fijo (disco duro), removible (pendrive USB) o de red (unidad NAS).
- **Método de funcionamiento**: magnético (disquete), óptico (DVD) o magneto-óptico (minidisc).
- **Material del soporte**: cinta (casete), disco flexible (disquete), disco duro o memoria.
- **Interfaz**: IDE o ATA, ATAPI, SCSI, Serial-ATA, eS-ATA, FireWire, SAS, USB, etcétera.

En este libro nos vamos a centrar principalmente en las unidades de almacenamiento fijo, es decir, aquellas que están ubicadas dentro de la carcasa de la PC.

Breve repaso histórico

A principios de la década de 1980, las computadoras personales utilizaban únicamente discos flexibles para almacenar datos y… ¡hasta el sistema operativo! (ya que aquellos equipos no contaban con disco duro). Los primeros discos de este tipo eran realmente enormes: los floppy de 8 pulgadas (es decir unos 20 cm), que podían alojar tan solo hasta 160 kilobytes, habían sido inventados por IBM en 1956. Por suerte, esto cambió con el correr de los años y salieron al mercado los famosos discos de 5”¼ (de unos 13 cm de lado). Los primeros solo tenían un lado escribible (al igual que los anteriores floppy) y eran capaces de soportar desde 100 KB hasta 1,2 MB. La delgada capa protectora que cubría estos discos no lograba preservar por mucho tiempo su vida útil, y, por lo tanto, la información almacenada en ellos era parcial o totalmente inaccesible.



Figura 1. Carcasa de un disco duro, en cuya etiqueta se aclaran los parámetros más importantes de la unidad.

En 1985, la empresa japonesa Sony lanza los discos microfloppy, célebres por su tamaño y capacidad: en sus 3”½ cabían hasta 1,44 MB. Por su carcasa de plástico rígido, eran algo más resistentes, pero no tanto como se necesitaba. A finales de la década de 1980, el costo de los discos duros decreció, a la vez que aumentaban su masificación, demanda y consumo. Los disquetes de a poco dejaron de usarse como único método de almacenamiento, y pasaron a ser utilizados para transportar información de un equipo a otro. La evolución de los medios removibles de información siguió su camino hasta el reemplazo de los disquetes por otros métodos de menor tamaño, pero de mayor capacidad y velocidad.

Desde mediados de la década de 1990, toda computadora debe contener un disco duro, incluso en los equipos de uso hogareño.

REDUSERS PREMIUM

Para obtener material adicional gratuito, ingrese a la sección **Publicaciones/Libros** dentro de **http://premium.redusers.com**.Allí podrá ver todos nuestros títulos y acceder a contenido extra de cada uno, como los ejemplos utilizados por el autor, apéndices y archivos editables o de código fuente. Entre los complementos de este libro encontrará, además, tutoriales en video para mejorar la comprensión de los conceptos desarrollados en la obra.



Figura 2. Lado inferior de una unidad de disco duro en la cual queda expuesta la placa electrónica encargada de la lógica y el control.

Principio básico de funcionamiento

Todo disco duro está conformado por uno o más platos interiores con una fina capa magnética. A cada cara de los platos le corresponde un cabezal de lectura/escritura que está montado sobre un brazo actuador.



Figura 3. Unidad de disco de tres platos. En el extremo del brazo actuador se aprecia el cabezal descansando sobre la superficie.

El cabezal levita gracias a un colchón de aire (de milésimas de milímetros de espesor sobre la superficie) formado por el propio giro del plato a gran velocidad, conocido como **efecto Bernoulli**, que le permite leer o guardar información transformando energía eléctrica en un pequeño campo magnético, y viceversa, en código binario: un 0 es representado por un pequeño campo magnético con sus polos N-S, mientras que un **1** es representado mediante un campo orientado al revés. De esta forma, cada bit es leído o escrito sobre la superficie magnética de los platos.

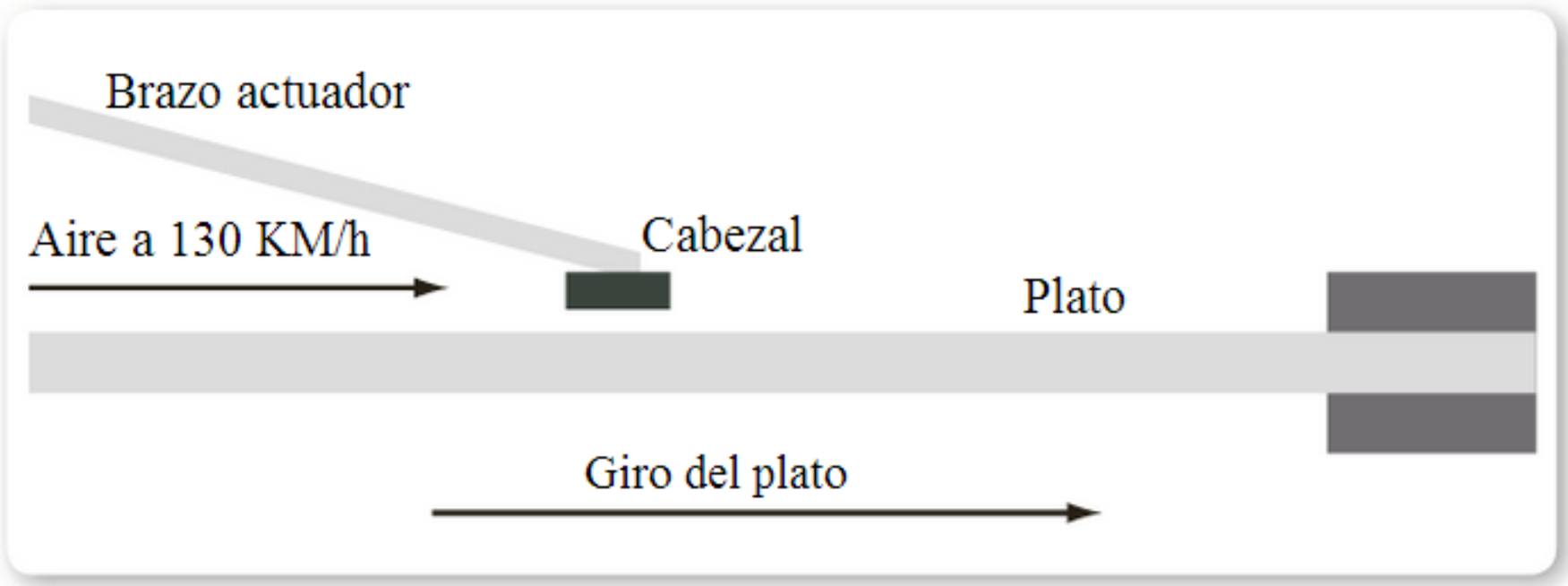


Figura 4. La gran velocidad de giro de los platos (de entre 5400 y 15.000 RPM) genera un colchón de aire que hace levitar el cabezal de lectura/escritura.

Este principio de funcionamiento cumplió varias décadas de edad y, si bien fue progresando en capacidad y rapidez, las reglas básicas de operación siguen siendo las mismas.

Evolución de las tecnologías aplicadas

Son muchas las mejoras que se fueron implementando en los discos duros, tanto en su interior como en su interfaz y en la controladora de disco. Estas apuntan a optimizar aspectos como la velocidad de giro de los platos y la de transferencia de información, la reducción del tamaño, del calor y del ruido generados, al igual que el incremento en la densidad de almacenamiento. Mencionaremos las tecnologías más importantes.

Discos de grabación perpendicular

Si bien esta idea fue concebida en la década de 1970, aplicada en discos duros no vio la luz hasta mediados de la década de 2000. Consiste en redefinir la forma en que se guardan los datos sobre la superficie magnética. Como ya se explicó, cada bit de información almacenado en un disco duro se conforma por un pequeño imán. Su valor, 0 o 1, depende de la orientación o polaridad de este imán: N-S o S-N. En la superficie de cualquier plato, hay millones de estas pequeñas partículas que juegan el rol de magneto. Originalmente, la orientación de su polaridad fue longitudinal o paralela a la superficie del disco, consumiendo de esta forma más espacio físico dentro de ella. Justamente, la tecnología perpendicular cambió 90º (de aquí su nombre) la orientación de las celdas magnéticas sobre la superficie de los platos. Es decir, en vez de que cada bit se ubique recostado sobre la superficie, se encuentra atravesándola. De esta forma cabe más información en el mismo espacio. Supongamos el caso del pasillo de un tren: podrá viajar una mayor cantidad de pasajeros si se ubican parados que si lo hacen acostados en el piso.

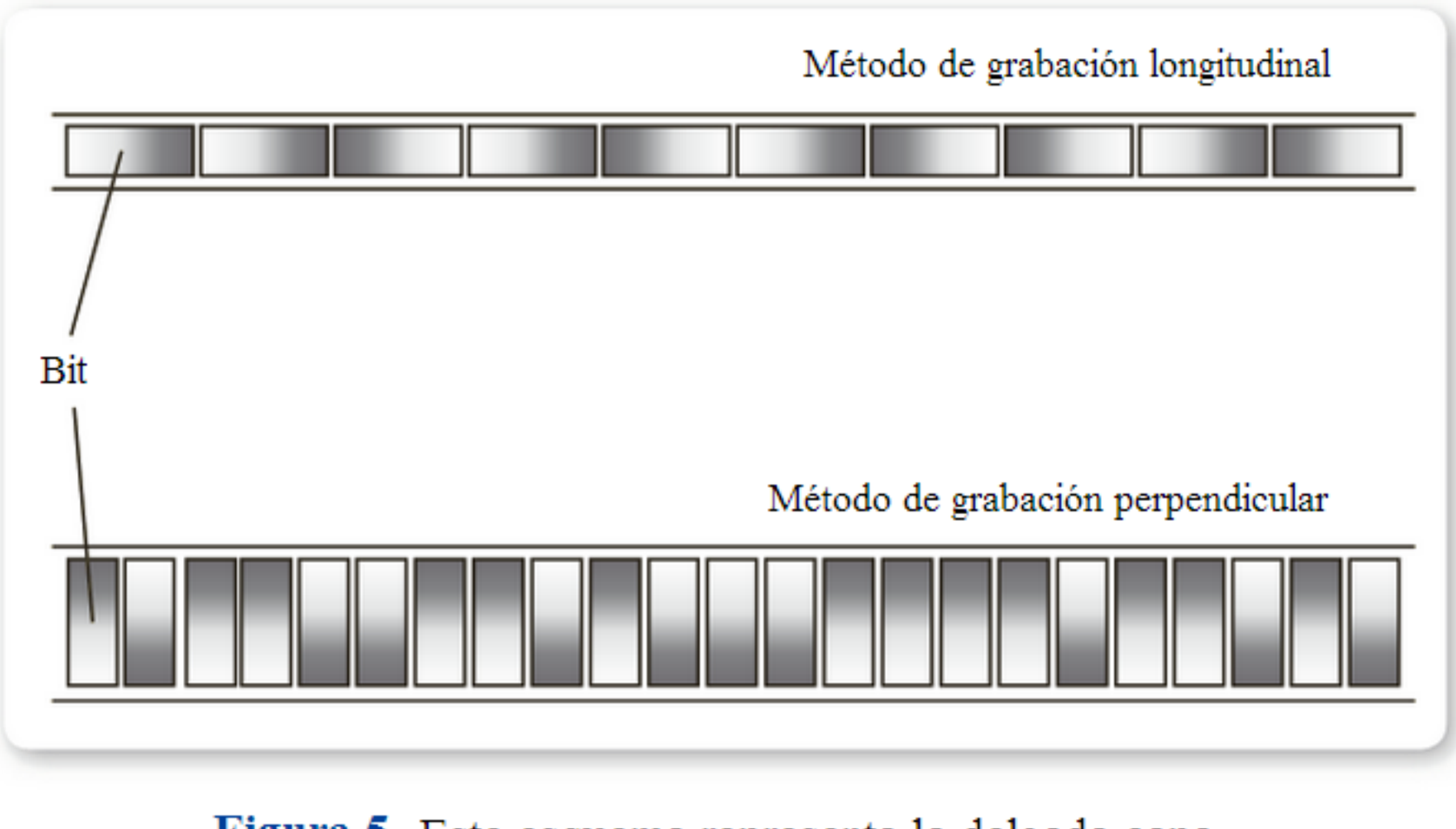


Figura 5. Este esquema representa la delgada capa magnética de la superficie de un plato; se puede apreciar la diferencia de densidad entre las dos técnicas de grabación.

Esta tecnología ayudó a aumentar la densidad hasta en un 850%. La tecnología anterior (de grabación paralela) era capaz de alojar hasta 31 Gb/cm2, mientras que, con la tecnología de grabación magnética perpendicular, ese valor llegó hasta los 262 Gb/cm2.

De manera indirecta, también aumentó ligeramente el rendimiento al leer/escribir mayor cantidad de información por vuelta del plato, girando a la misma velocidad.

Discos duros híbridos

Los **discos híbridos** combinan los platos giratorios de un disco duro clásico con una relativa cantidad de memoria flash del tipo NAND, que hace las veces de caché, mejorando así la velocidad de transferencia y búsqueda. Otro aspecto que se ve altamente beneficiado es el consumo energético de estas unidades, escenario ideal para los equipos portátiles.

Esta memoria extra favorece también la vida útil de la unidad, aunque esto está por verse: es cierto que, al utilizar la memoria flash, el disco puede permanecer durante mucho tiempo detenido (solo se lo usa durante unos segundos, en intervalos de unos quince minutos, por ejemplo), pero también el motor que hace girar los platos arranca y se detiene en forma permanente, aspecto que resta vida útil a la unidad.

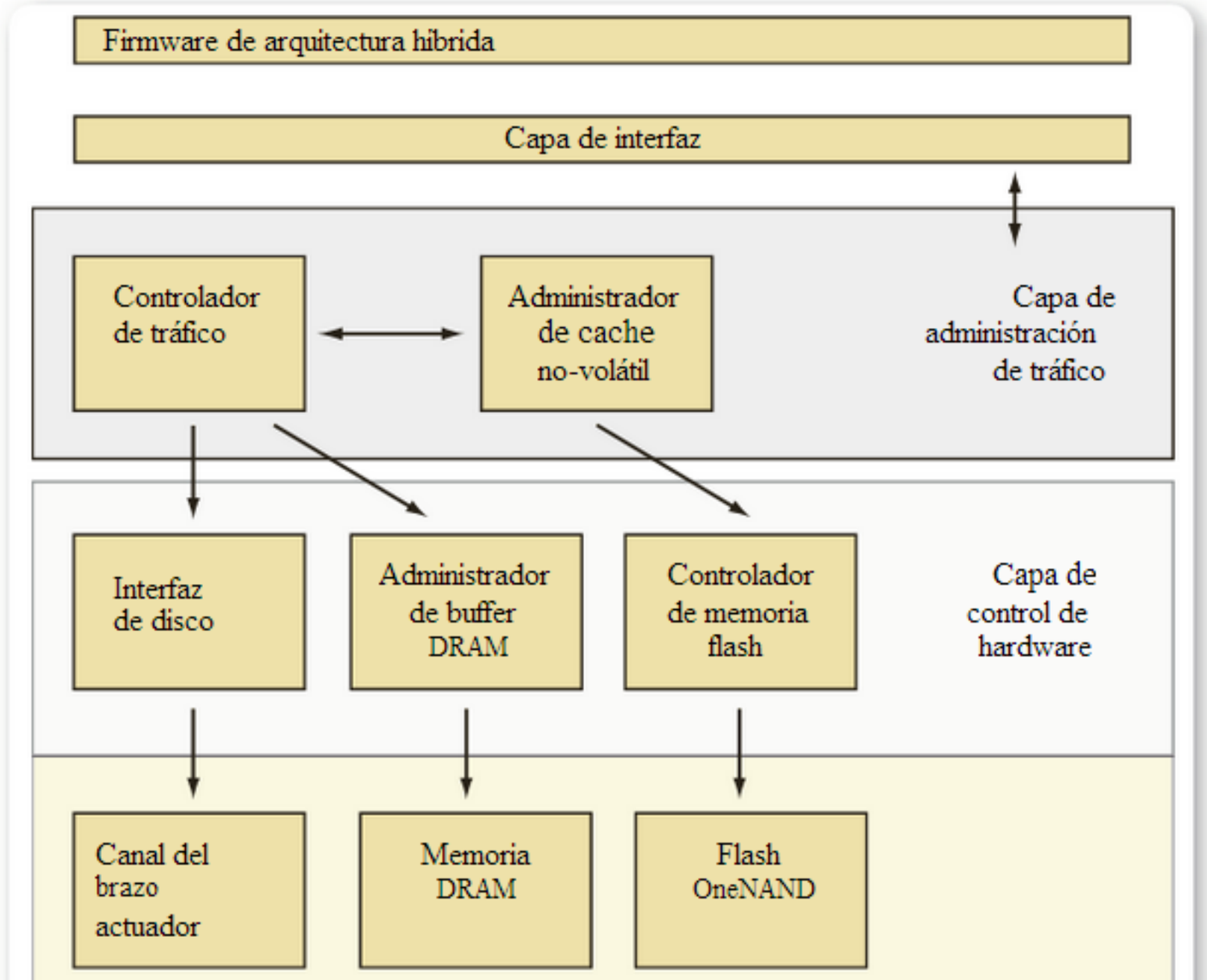


Figura 6. Este diagrama muestra las partes principales de la lógica de funcionamiento de un disco duro híbrido y su interacción.

Cabe aclarar que estas ventajas se aprovechan al máximo en los sistemas operativos que las soportan, tal es el caso de Windows Vista, 7 y 8, mediante la tecnología **ReadyDrive** (que abordamos en detalle en el **apéndice A**). Los discos híbridos son el paso intermedio a las unidades de estado sólido.

Unidades de estado sólido

La mayor revolución en materia de almacenamiento fijo tuvo lugar a principios del siglo XXI, aunque su desarrollo primitivo se remonta a varias décadas atrás: se introducen al mercado las **unidades de estado sólido** (o **SSD**, que en inglés significa **Solid State Drive**, unidad de estado sólido), cuyo principio de funcionamiento no se basa en un disco giratorio con superficie magnética y cabezales, sino que almacena la información en celdas de memoria, de forma similar a un pendrive USB o a una tarjeta flash de las usadas en cámaras digitales o teléfonos celulares, pero de una capacidad y velocidad de transferencia mayores.



Figura 7. Unidad de estado sólido de 1 TB de capacidad. Si bien no son las unidades de mayor capacidad, son las de mayor rendimiento.

Al no utilizar motor ni partes móviles, este tipo de dispositivos SSD reúne una serie de ventajas: menor consumo de energía, menor ruido y calor generados, mayor vida útil y mayor rendimiento global, y son más veloces que los discos duros comunes.

Según las pruebas, el tiempo de acceso a los datos es un 60% menor que en los discos duros convencionales, lo que evita demoras en las búsquedas de la información y aumenta enormemente el rendimiento. También poseen una mayor velocidad de transferencia. Por ejemplo, en la actualidad, un equipo portátil con una unidad SSD demora menos de veinte segundos en iniciar Windows. Se estima que, con el paso del tiempo, esta tecnología esté más optimizada y logre hacerlo en tan solo diez segundos, una cifra sorprendente.

> EN LOS DISCOS DUROS DE ESTADO SÓLIDO EL TIEMPO DE ACCESO A LOS DATOS SE REDUCE EN UN 60%

La gran desventaja de esta tecnología se refiere a la vida útil de las memorias flash, que pueden recibir escrituras por un valor de entre 10.000 y 100.000 veces, dependiendo de la calidad de estas. Sin embargo, ya hay métodos similares a la memoria flash en funcionamiento, pero que no poseen esta limitación que afecta directamente a la vida útil de las celdas.

Las unidades de almacenamiento fijo están siendo reemplazadas en forma paulatina por las unidades de estado sólido, que ya son utilizadas por ciertos modelos de netbooks y notebooks de bajo consumo, y también en equipos de escritorio. Estas unidades poseen memorias del tipo flash NAND, lo cual mejora su velocidad de lectura hasta el triple en comparación a los discos mecánicos. Además, el tiempo de búsqueda de los datos también es menor, y, al tratarse de módulos de memoria, la demora en las búsquedas es siempre igual: no importa si la información está en el centro del disco o en el borde, como en los discos convencionales.

Otras ventajas que esta tecnología trae aparejada es el menor consumo, menor tiempo insumido en el acceso a los datos, menor tiempo de

ESQUEMAS SSD + HDD

A causa de los altos costos de las unidades SSD, al tratarse de una tecnología nueva, los usuarios más entusiastas invierten en un disco duro convencional (para almacenar grandes volúmenes de datos) en combinación con una unidad SSD (para almacenar puntualmente el sistema operativo o determinadas aplicaciones que requieren alto rendimiento en el apartado del almacenamiento).

arranque, menor calor generado, y que no producen ruido. Pero también poseen desventajas, sobre todo al ser una tecnología reciente: costos elevados, tasa de errores superior a las unidades actuales, menor tiempo de vida y menor rendimiento en lecturas secuenciales.

De todos modos, es una buena noticia saber que, de aquí a unos pocos años (cuando esta tecnología madure y sea más económica), podremos contar con unidades de alta capacidad que instalen nuestro sistema operativo en menos de 10 minutos (y que lo inicien en menos de 10 segundos aproximadamente), y que las más pesadas aplicaciones o juegos carguen en menos de la mitad del tiempo al que estamos acostumbrados.

LAS UNIDADES SSD TIENEN TAMBIÉN CIERTAS DESVENTAJAS QUE DEBEMOS TENER EN CUENTA

Pero las unidades SSD tienen sus puntos flojos. Las memorias NAND siempre han presentado problemas en su rendimiento a largo plazo. Tienen un número limitado de ciclos de lectura y escritura que es menor que el que poseen los discos duros convencionales. A esto se le suma la escritura amplificada. Borrar un archivo de 10 Kb, en principio debería ser tarea simple para la unidad, pero no lo es. Las unidades SSD tienen un problema con respecto a esto: las escrituras solo se pueden hacer en bloques que hayan sido previamente borrados. El tamaño del bloque está predeterminado. Si, por ejemplo, tenemos bloques de 20 Kb y pretendemos borrar 10 Kb, el procedimiento consiste en leer los 10 que queremos conservar, borrar el bloque entero y volver a escribir los 10 que no se deseaban borrar. Esto provoca problemas de rendimiento y puede producir degradación de la unidad. Como se puede intuir, para realizar una sola escritura la unidad realiza varias.

Comando TRIM

Es un comando que el sistema envía a la unidad SSD para informarle que un bloque puede ser borrado. Así, la unidad puede usar esa información para reducir el número de escrituras. Lo que hacen las unidades SSD es agrupar los datos que pueden borrarse para que los bloques se borren de una sola vez. La compatibilidad con TRIM depende del sistema operativo y del firmware. En Windows es soportado a partir de Windows 7. En sistemas GNU/Linux, a partir del kernel 2.6.28.

Discos duros con helio

Las unidades SSD no son el último escalón en la evolución del almacenamiento fijo. Posteriormente a la tecnología de estado sólido, surgieron unidades mecánicas que, en vez de contener aire filtrado, encierran de manera hermética un gas noble que, al ser siete veces menos denso que el aire, genera menos turbulencias y, por ende, también menos calor por la fricción contra los platos. Esto permite aumentar en gran medida la velocidad de giro de los platos. Antes, el límite estaba en las 15.000 RPM, pero gracias al helio se llega hasta 20.000 ciclos por segundo sin generar temperaturas riesgosas para la integridad de los datos ni tampoco de la unidad.

Las demás ventajas de las unidades con helio son múltiples: menor consumo, menor ruido generado, más livianas, mayor vida útil y mayor capacidad. Sobre esta última ventaja: con esta tecnología se logró superar la barrera de las unidades convencionales que estaba en 4 TB, pudiendo llegar ahora a 6 TB de capacidad, gracias a que, usando este gas, se pueden apilar hasta siete platos con información.

Cualquiera podría pensar que, si el helio es menos denso que el aire, se podrían directamente sellar las unidades al vacío para obtener aún mejores resultados. Lo cierto es que los discos duros mecánicos necesitan un gas en su interior para disipar el calor generado y para hacer levitar las cabezas a corta distancia sobre la superficie de los platos mediante el efecto Bernoulli.

Hay aplicaciones que requieren mayor velocidad de transferencia que las que las unidades de estado sólido pueden brindar actualmente. En ese segmento, las unidades con helio ocupan su lugar de privilegio.

RESUMEN

En este capítulo introductorio vimos las diferentes formas de clasificar los medios de almacenamiento, con ejemplos de cada categoría. Luego, repasamos brevemente la historia de los medios de almacenamiento utilizados en la PC y nos centramos en el principio básico de funcionamiento de las unidades de disco duro. Por último, mencionamos la evolución de las tecnologías aplicadas a discos duros desde los primeros avances hasta las unidades de estado sólido, que, al igual que las unidades de disco convencionales, serán tratadas con mayor detalle en los siguientes capítulos de esta obra.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿De qué formas se pueden clasificar los medios de almacenamiento?

2 Mencione al menos tres tipos de interfaces de almacenamiento.

3 ¿Qué capacidad máxima tenían los disquetes creados por **Sony** en 1985?

4 ¿Cómo se llama el efecto que sustenta el principio de funcionamiento de los discos duros magnéticos?

5 ¿De qué forma se representan los bits en la superficie magnética de un disco duro?

6 ¿Qué tipo de medio de almacenamiento es un disco duro?

7 ¿Cuál era la capacidad máxima de los disquetes de 5”¼?

8 ¿De qué tamaño eran los disquetes de 1,44 MB?

9 ¿Qué nombre le dio Sony a sus disquetes de alta capacidad en 1985?

10 ¿De qué material era la carcasa de los disquetes lanzados por Sony en 1985?

11 ¿En qué principio se basan los discos duros mecánicos para almacenar la información?

12 ¿Qué incremento de densidad se obtuvo en las unidades de disco gracias a la tecnología de grabación magnética perpendicular?

13 ¿Mediante qué tecnología los discos duros híbridos funcionan al máximo de su rendimiento?

14 ¿Qué significa la sigla **SSD**?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*02

El interior del disco duro

En este capítulo repasaremos los componentes físicos internos que integran un disco duro. Veremos cada pieza para conocer más acerca de la función que cumple dentro de la unidad y cómo interactúa cada una con las demás partes internas. Conoceremos interesantes detalles sobre los platos, los cabezales, el actuador y la placa de circuitos, entre otros componentes.

- Las partes del disco duro 26
- Resumen.....39
- Actividades.....40

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Las partes del disco duro

Como vimos en el capítulo introductorio, el disco duro es un dispositivo magnético y mecánico con partes móviles; por lo tanto, es más delicado que otros componentes de la PC y que otros sistemas de almacenamiento. Los datos se almacenan sobre una serie de discos o platos (entre 1 y 4) que están cubiertos por una fina capa de material magnético. Estos platos están situados en un eje y son impulsados por un motor a altísimas velocidades, de entre 7200 y 15.000 RPM.



Figura 1. Un disco duro sin la tapa protectora externa.
En su interior se pueden apreciar sus componentes principales.

Para leer y grabar los datos se dispone de diversos cabezales (uno por cada cara del plato), que son dispositivos electromagnéticos que se sitúan sobre la superficie de cada plato levitando a pocos nanómetros de esta. Esta falta de contacto con la superficie del disco es lo que permite altas velocidades de lectura y escritura sin generar rayones ni desprendimientos sobre la delgada capa de material magnético.

Los cabezales, a su vez, están unidos a los brazos actuadores, que se mueven libremente sobre la superficie de los platos alrededor de un eje propio situado a un lado del conjunto de platos, de manera que los cabezales puedan deslizarse radialmente sobre la superficie del plato.

A continuación, veremos una explicación más detallada de cada uno de los componentes que integran una unidad de disco duro.

Carcasa

La función de la **carcasa** o **cuerpo** del disco duro es servir de estructura para las demás partes. De hecho, la carcasa es el andamiaje que sostiene el resto de las piezas integrantes de la unidad de disco.

Otras de las funciones de la carcasa exterior son minimizar el ruido y disipar el calor generados por los mecanismos internos.

Sin embargo, una de las funciones más importante de la carcasa exterior es la de proteger de factores externos la información.
La superficie de los platos debe estar absolutamente libre de todo elemento contaminante, como partículas de polvo. Por este motivo, determinadas partes del disco están aisladas del exterior mediante filtros, aunque por lo general no se sella completamente al vacío la unidad para que se pueda ajustar a las variaciones de presión atmosférica a las que puede verse expuesta.



Figura 2. Unidad de disco despiezada, en la que también se pueden ver los componentes principales del dispositivo.

El cuerpo de esta carcasa está construido en aluminio moldeado, aunque algunas partes han sido mecanizadas, como por ejemplo las perforaciones para ubicar el motor y los ejes, y los orificios roscados (para la tapa de la carcasa y la placa de circuitos, y también para poder colocar los tornillos que fijan la unidad al gabinete de la PC, tanto en los laterales como en la parte inferior).

La mayoría de las unidades de disco dispone de unos **orificios de aireación** que no deben ser tapados. El aire puede ingresar y salir del disco a través de los **filtros** ubicados junto a los orificios (del lado interno de la unidad). Además de los filtros de aire, las unidades de disco suelen contener en su interior una pequeña bolsa con un material que absorbe la humedad, comúnmente conocido como silica gel (o gel de sílice).

Obviamente, este cuerpo tiene una tapa metálica que protege de factores externos el interior del disco.

GV: EL INTERIOR DE UN DISCO DURO



COOLERS PARA DISCOS

Los discos duros no suelen generar demasiado calor en comparación con otros componentes, como el procesador, pero existen ventiladores especialmente diseñados para unidades de disco. Si un disco duro reporta más de 50 °C (mediante software que leen los sensores), puede tornarse riesgoso para los datos almacenados; en este caso es conveniente instalar un cooler para disco.

01 CABEZAL DE LECTURA/ESCRITURA
02 CARCASA
03 CINTA FLEX DE DATOS
04 CONECTOR DE ENERGÍA (MOLEX)
05 JUMPERS DE CONFIGURACIÓN
06 INTERFAZ DE DATOS (PARALLEL-ATA O IDE)
07 ACTUADOR
08 BRAZO DEL ACTUADOR
09 PLATOS

Platos

El término **plato** se utiliza principalmente para diferenciarse del término **disco**, ya que este último sirve para denominar a la unidad (que suele tener más de un plato en su interior).

Los platos están elaborados de compuestos de vidrio, cerámica o aluminio; luego son pulidos y revestidos por ambos lados con una capa muy delgada de una aleación metálica con propiedades magnéticas. Los discos están unidos a un eje y a un motor que los hacen girar a una velocidad constante. La velocidad puede variar según la generación o características de la unidad. Las primeras unidades de disco para PC giraban a 3600 RPM; los modelos actuales más comunes operan a 7200 RPM (en el borde la velocidad es de unos 130 kilómetros por hora), mientras que hay modelos de alto rendimiento cuyos platos giran a 10.000 o 15.000 RPM.

LOS PRIMEROS PLATOS GIRABAN A 3600 RPM, HOY PUEDEN ALCANZAR LAS 15.000



Figura 3. Desde este ángulo se puede distinguir la separación entre los platos, y la de los brazos del actuador entre ellos.

Cada uno de los platos está "abrazado" por un brazo del actuador, tanto por arriba como por abajo, ya que los brazos son dobles y, por lo tanto, contienen dos cabezales: uno para leer la cara superior del plato y otro para leer la cara inferior. Por ejemplo, una unidad de cuatro platos tendrá ocho cabezales. Sin embargo, los cabezales de lectura/escritura nunca tocan el plato, sino que levitan en el aire muy cerca de la superficie, hasta a 3 nanómetros o 3 millonésimas de milímetro. Si el cabezal llegara a tocar la superficie del plato debido a un golpe o a un movimiento brusco del disco o del equipo por parte del usuario, causaría daño irreparable en el plato, rayándolo gravemente, debido a la alta velocidad de giro.

En los modelos de discos duros que tienen dos platos o más, estos son separados mediante un grueso anillo o arandela de aluminio para que la separación entre los platos sea suficiente y el conjunto de brazos del actuador pueda moverse sin dificultad.

UNIDADES DE ESTADO SÓLIDO

A diferencia de las unidades de disco convencionales, las unidades de estado sólido (o SSD) solo se componen de una placa lógica, chips de memoria, conectores externos y una carcasa protectora. Este tipo de unidades carece por completo de cualquier parte móvil o mecánica, como el motor o el brazo actuador en el caso de los discos duros comunes.

La información se distribuye sobre los platos en miles de círculos concéntricos llamados **pistas**. A su vez, cada una de estas pistas está dividida en cientos de zonas contiguas de igual capacidad, denominadas **sectores**; el estándar es de 512 bytes por sector. Veremos esto con mayor profundidad en el **capítulo 4**.

Placa de circuitos

La **placa de circuitos** es un trozo de PCB (placa de circuito impreso) con diversos chips y componentes electrónicos soldados a él. Se suele nombrar a este componente como **placa controladora**, pero es preferible evitar esta denominación ya que, fuera de la unidad, existe una placa controladora de disco a la que este se conecta, aunque dicha placa esté integrada a los motherboards en la gran mayoría de los casos.

Veamos qué es el PCB antes de proseguir. La sigla **PCB** significa **Printed Circuit Board**. Debido a la enorme cantidad de micro-componentes soldados a este tipo de placa, los modelos actuales utilizados suelen basarse en un PCB multicapa, es decir, distintas capas independientes de algún metal conductor (generalmente cobre) separadas por algún material aislante, como la **baquelita** o la **fibra de vidrio**, entre otros. La cantidad de estas capas conductoras puede llegar a ser de **ocho** o más; cada una traza distintos circuitos entre los **Plated-Through Holes**.

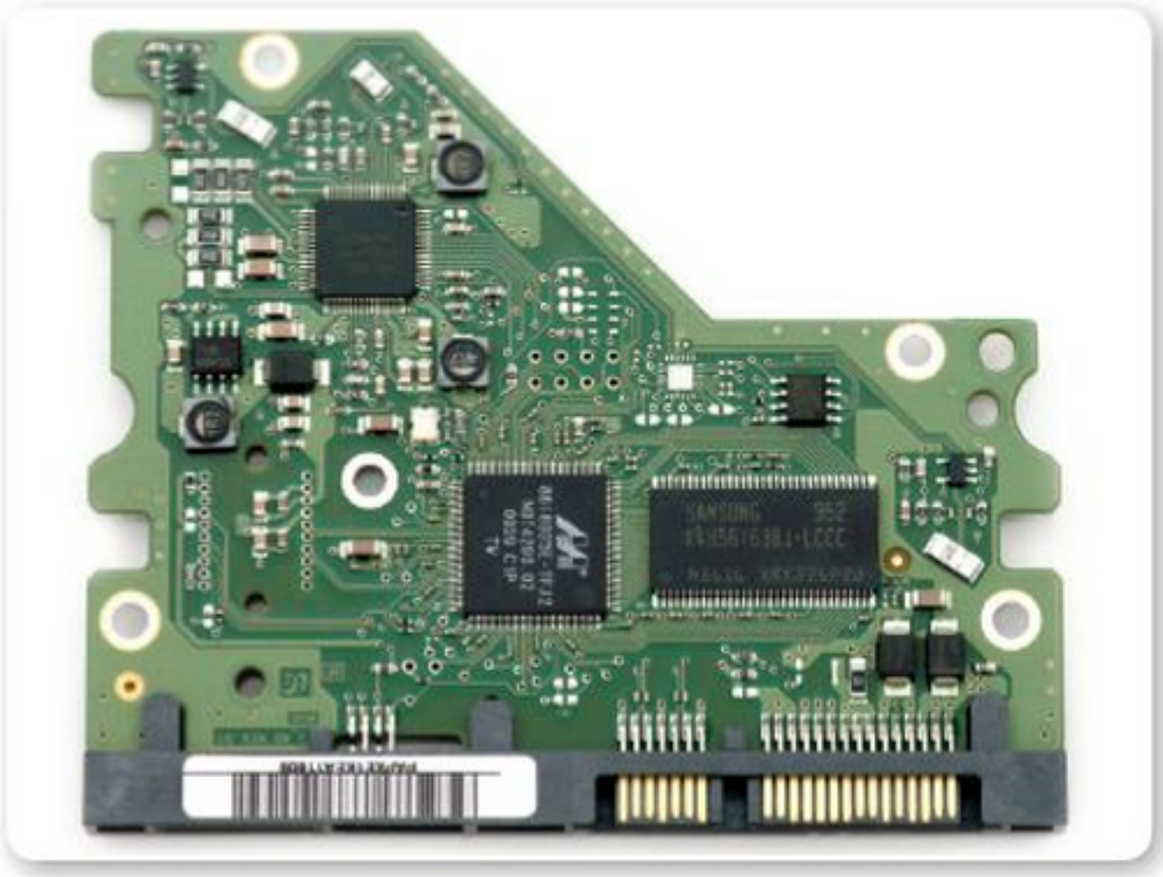


Figura 4. Placa de circuitos aislada de la unidad de disco. En este lado de la placa están ubicados todos los componentes electrónicos.

Las capas aislantes del PCB pueden ser de diversos materiales, aunque en la industria de la informática no se suele usar papel embebido en resina fenólica, como en otras áreas de la industria electrónica, por no ser suficientemente eficaz para resistir el calor. Los PCB más modernos utilizados en discos duros son seguros y resistentes al estar basados en materiales **FR2** (en inglés, **Flame Retardant** o retardante de llamas, de nivel 2). Este tipo de placas suelen estar compuestas por finas láminas de fibra de vidrio impregnadas en resina epóxica o fenólica, la cual además de ofrecer alta seguridad para el fabricante, resulta más fácil de cortar, perforar y mecanizar.

GV: CARA INFERIOR DE UN DISCO DURO



01 MOTOR

02 CONECTOR DE ENERGÍA (SERIAL-ATA)

03 INTERFAZ DE DATOS (SERIAL-ATA)

04 PLACA DE CIRCUITOS

El PCB sostiene los **chips** y las **interconexiones** que conforman el circuito, es decir, la parte lógica de un disco duro. Este apartado lógico es el encargado de recibir las órdenes de la controladora de disco, que es externa a la unidad, puede encontrarse incorporada en el motherboard o en una placa discreta conectada a la placa base. Estas órdenes son interpretadas por los circuitos ubicados en esta placa y traducidos en acciones mecánicas: giro del motor de los platos, movimientos del brazo actuador, lectura o escritura de los cabezales en las ubicaciones indicadas. Además, este circuito es el intermediario entre la información propiamente dicha y la controladora externa que es la que solicita esa información. Todo el flujo de datos (tanto entrante como saliente) circula por el apartado lógico.

Otro componente importante es el **buffer** o **memoria intermedia**. Este término significa **amortiguador**, ya que cumple la función de suplir la demanda de información almacenando porciones de datos en esta memoria volátil de gran velocidad (de transferencia y de respuesta) para acelerar los procesos de transferencia. Cuanta más capacidad tenga esta memoria, mejor rendimiento tendrá el disco, pero más riesgoso será ante un corte en el suministro de energía: si no contamos con un equipo UPS, un apagón repentino puede interrumpir el proceso y dejar información en el buffer cuando esta debía almacenarse en los platos. Al ser una memoria volátil, esa información se perderá para siempre.



Figura 5. La cinta flex comunica el brazo del actuador con la placa de circuitos ubicada en la parte externa de la unidad.

En uno de los bordes de la placa de circuitos se encuentran los **conectores externos** y **jumpers** de configuración. Los conectores son dos: uno para **energía** (hay de dos tipos: el antiguo **Molex** y el más moderno, denominado **Serial-ATA**), y el otro conector es para **datos** (hay de varios tipos: **Parallel-ATA**, **Serial-ATA**, **SCSI**, **SAS**; veremos los detalles de estas interfaces en el **capítulo 5** de este libro).

Cinta flex de datos

La **cinta flexible**, conocida como **flex**, conecta la placa de circuitos con los cabezales, mediante los brazos actuadores. Para ser más exactos, la cinta flex solo llega hasta el brazo actuador y, luego, hasta los cabezales continúan solamente delgados conductores de cobre.

Brazo y actuador

El **actuador** es un mecanismo que mueve un **brazo** que sostiene los cabezales de lectura/escritura entre el centro y el borde externo de los platos. Gracias a la fuerza del actuador, basado en un potente imán fijo y una bobina móvil, se mueven los cabezales a través de la superficie de los platos. La placa de circuitos envía más corriente a través del electroimán para mover los cabezales cerca del borde del disco.

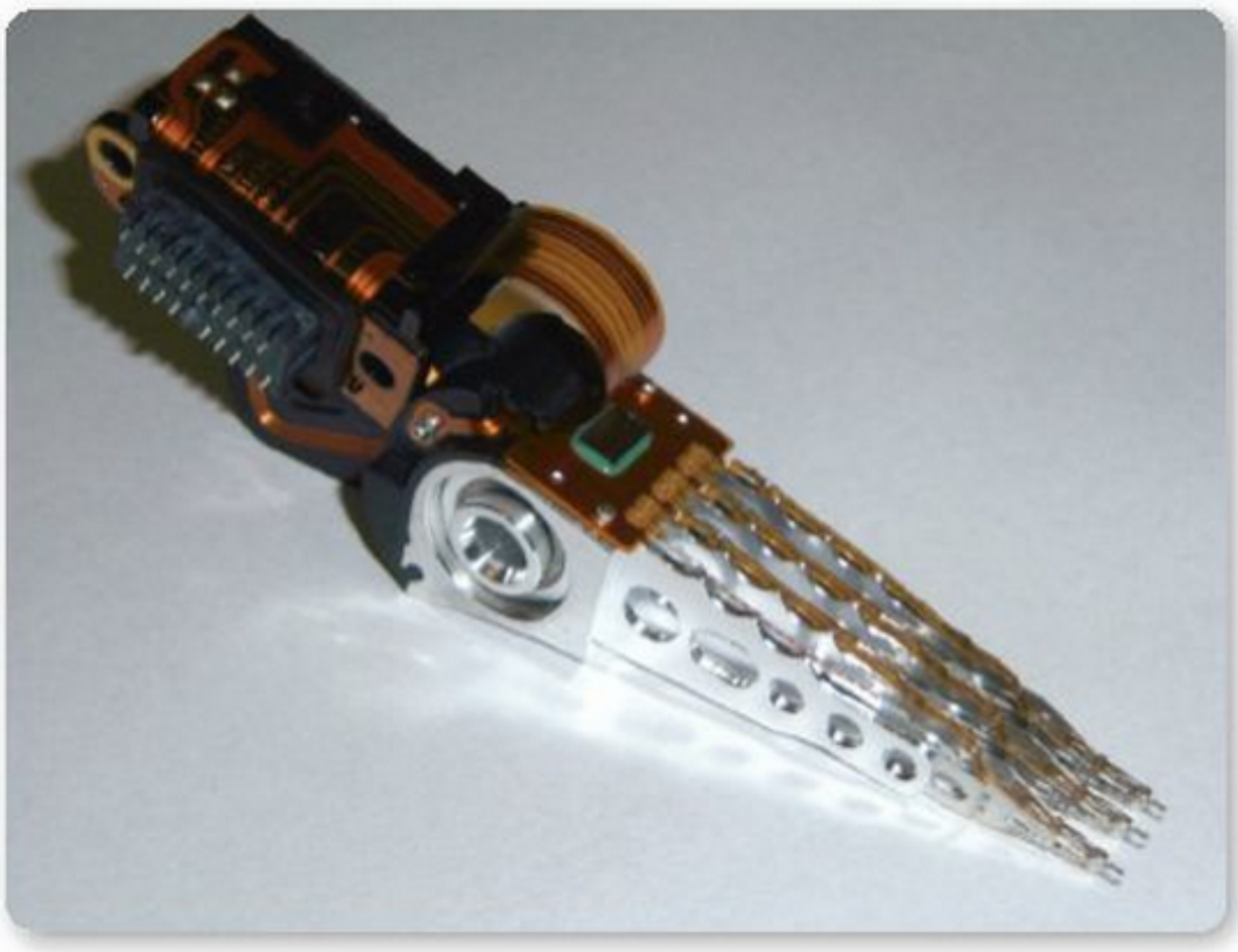


Figura 6. Brazos del actuador que sostienen a los cabezales de lectura/escritura en su extremo.

En caso de una pérdida de energía, un resorte mueve la cabeza nuevamente hacia el centro del disco sobre una zona donde no se guardan datos (**landing zone** o zona de aterrizaje), posición en la que es seguro transportar la unidad, porque no están girando sus platos y, en caso de un movimiento brusco o golpe, los cabezales tocarán la superficie, pero en un sector sin información. Como todos los cabezales están unidos al mismo brazo actuador, se mueven al mismo tiempo.

Cabezales de lectura/escritura

Los **cabezales** son los responsables de la lectura y la escritura de los datos en los discos. La mayoría de los discos duros incluyen un cabezal de lectura/escritura a cada lado del disco, sin embargo, algunos discos de alto desempeño tienen dos o más cabezales sobre cada superficie, de manera que cada cabezal atiende la mitad del disco reduciendo la distancia del desplazamiento radial.

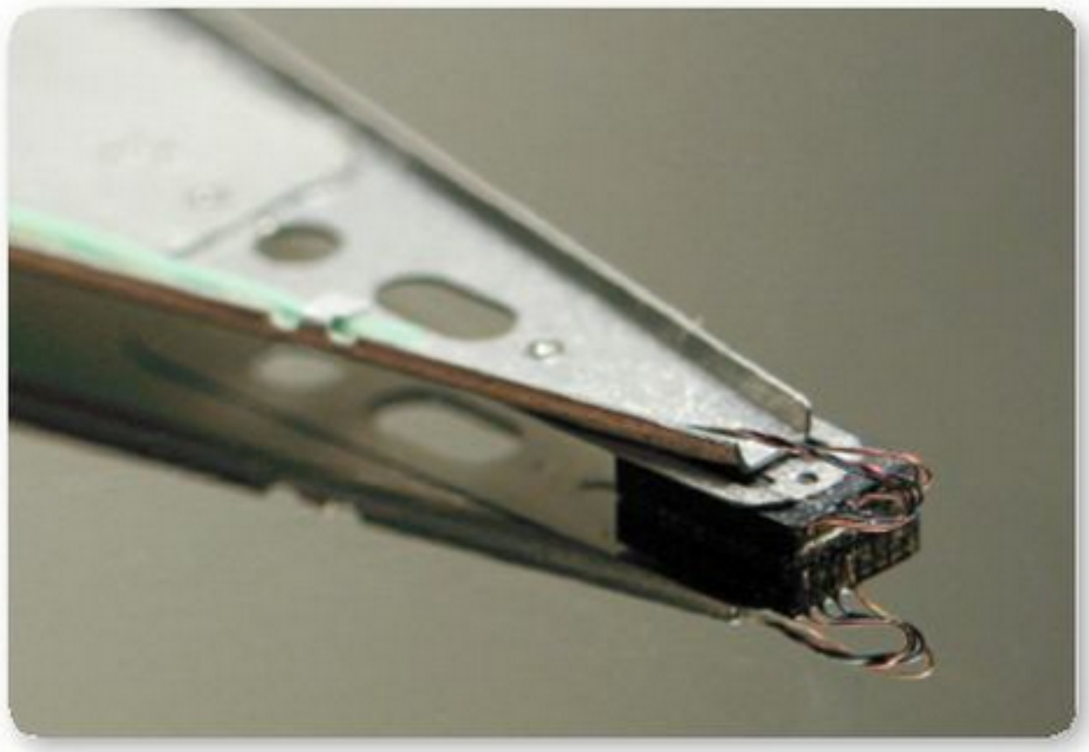


Figura 7. Cabezal de lectura/escritura en detalle. Los hilos conductores recorren el brazo hasta la cinta flex de datos.

COMANDO PARK

En la era del sistema operativo DOS, las unidades de disco no contaban con la función que permitía que, al apagar el equipo, los cabezales se ubicaran en una zona segura donde no hubiera datos en los platos (la llamada **landing zone**). Este proceso había que hacerlo manualmente y se llevaba a cabo mediante el comando park, justo antes de apagar la PC.

Los cabezales de lectura/escritura no tocan el disco cuando este se encuentra girando a toda velocidad; por el contrario, flotan sobre una capa de aire extremadamente delgada. Esto reduce el desgaste en la superficie del disco durante la operación normal, ya que cualquier polvo o impureza en el aire puede dañar los cabezales o el medio. Su funcionamiento consiste en una bobina de hilo que se acciona según el campo magnético que detecte sobre el soporte magnético, produciendo una pequeña corriente que es localizada y amplificada por la electrónica de la unidad de disco.



Figura 8. Distinto ángulo, donde se observa el actuador y su brazo en primer plano.

LOS CABEZALES DE LECTURA/ESCRITURA NO TOCAN EL DISCO CUANDO ESTE ESTÁ GIRANDO RÁPIDO

En forma adicional, algunos modelos de discos duros pueden poseer una **rampa de carga y descarga**. Es un elemento de plástico cuya función consiste en sostener los cabezales cuando la unidad está apagada. Los cabezales se estacionan aquí automáticamente ante la falta de suministro de energía, y permanecen en esta ubicación segura hasta el próximo encendido. De esta manera, se evita que los cabezales puedan rozar la superficie ante vibración, movimientos del equipo o eventuales golpes.

Eje

El **eje** es el soporte de los platos giratorios de la unidad de disco. Este elemento central transfiere el movimiento generado por el motor a los platos que están montados sobre él.



Figura 9. Platos, eje y tapa: mediante una gran cantidad de tornillos, estos tres elementos quedan firmemente unidos.

También, por encima del eje y de los platos, encontramos una tapa con perforaciones que sirve para mantener unido con firmeza todo el conjunto a partir de tornillos, que generalmente son del tipo **torx** (cabeza con forma de estrella de seis puntas).

PLATED THROUGH HOLES

Los **PTH** son pequeños tubos metálicos que recubren las paredes de las diminutas perforaciones efectuadas en las placas de circuitos para soldar componentes electrónicos. Estos minitubos hacen las veces de **terminales** que, de forma interna, van soldados a las pistas que corresponda en las múltiples capas que forman el circuito impreso del PCB.

Motor

El **motor** es el componente interno de un disco duro que, simplemente, se encarga de hacer girar los platos que contienen la información almacenada de forma magnética.



Figura 10. Pequeña bolsa de gel de sílice. Una similar se coloca en el interior de la unidad para absorber humedad.

Los discos duros actuales de gama media tienen una velocidad de 7200 RPM. Los discos duros de equipos portátiles ofrecen una velocidad menor, de 5400 RPM. Pero también existen velocidades mayores, de 10.000 o 15.000 RPM, que se utilizan en equipos destinados a un uso profesional. Cuanto mayor sea la velocidad de rotación, menos tardarán los cabezales en situarse en el sector en que está ubicada la información requerida y menos demorará esta en transferirse hacia la controladora de disco.

AHORRO DE ENERGÍA

Windows, como tantos otros sistemas operativos, viene configurado para apagar los discos duros si no se los utiliza por 20 minutos. Esta función impacta en el rendimiento: al mover el mouse, el sistema demora unos segundos en responder hasta que arranca el disco nuevamente; pero favorece a la ecología ya que el motor del disco no se detendría nunca, esté leyendo datos o no.



Figura 11. El imán fijo del actuador es de un material llamado **neodimio**, lo que genera su gran potencia magnética.

El motor de un disco duro permanece girando todo el tiempo (por lo cual es riesgoso mover una PC o un disco mientras estén encendidos), salvo excepciones relacionadas con el ahorro de energía: los sistemas operativos suelen apagar el motor a los 20 minutos de inactividad, pero esta configuración se puede modificar o directamente anular.

Suele existir, además, una segunda cinta flex de datos (de menor tamaño que la ya mencionada), encargada de establecer la comunicación de la placa de circuitos con el motor que hace girar los platos. Esta segunda cinta flex en determinados modelos de discos suele ser visible sin necesidad de abrir la unidad.

RESUMEN

En este capítulo se hizo un repaso detallado de cada uno de los componentes físicos internos que conforman un disco duro mecánico típico. Se describió cada parte en profundidad para conocer su función y aspecto, y su relación con las demás partes internas. Queda claro que la mejor manera de comenzar a conocer el funcionamiento de un disco duro es analizando en detalle las partes que lo componen, ilustradas con fotografías de cada una de ellas.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué funciones cumple la carcasa del disco duro?
2. ¿De qué materiales están construidos los platos?
3. ¿Cuál es la función que lleva a cabo el actuador?
4. ¿Para qué sirve la cinta flex ubicada en el interior de un disco duro?
5. ¿A qué velocidades giran los platos en los distintos modelos?
6. ¿De qué material está construido el cuerpo de la carcasa de una unidad de disco duro?
7. ¿Cómo se protegen los platos de factores dañinos externos, como las partículas de polvo?
8. ¿Qué significa la sigla **PCB**?
9. ¿Por qué se dice que el PCB es de tipo **FR2**?
10. ¿Cómo se llama el antiguo conector de energía para discos duros?
11. ¿Qué nombre recibe el elemento, presente en algunos modelos, que sostiene los cabezales mientras el disco no está funcionando?
12. ¿Por qué motivo los cabezales no tienen contacto físico con la superficie de los platos?
13. ¿De qué tipo suelen ser los tornillos empleados en los discos duros?
14. ¿A qué velocidad giran los platos en las unidades de alto rendimiento?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

*03

Parámetros del disco duro

Este tercer capítulo será de vital importancia a la hora de adquirir una nueva unidad de disco duro. Conocer sus características y qué implica cada una nos permitirá elegir la unidad de disco adecuada para cada necesidad y situación, teniendo en cuenta aspectos como la compatibilidad y la ampliación a futuro.

- Características principales del disco duro 42
- Parámetros relacionados con el rendimiento.....44
- Parámetros avanzados.....51
- Resumen.....55
- Actividades.....56

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Características principales del disco duro

El fabricante del disco pone a disposición –mediante su sitio web oficial– todas las especificaciones del modelo para poder analizar cuál nos conviene en cada caso. Saber interpretar una cartilla de especificaciones es vital para efectuar una mejor compra. Los parámetros más importantes de un disco duro son su capacidad de almacenamiento, su interfaz, su velocidad de giro, la capacidad de su memoria caché integrada y la latencia. Veremos a continuación cada uno de ellos.

Capacidad de almacenamiento

La capacidad es uno de los aspectos más importantes de todo disco duro. En realidad, se desprende de un cálculo obtenido a raíz de otros tres parámetros técnicos. Estos son la cantidad de pistas, cabezas y sectores que el disco posee. Teniendo en cuenta que cada sector totaliza 512 bytes, se puede obtener de cuántos gigabytes dispone el disco duro, si multiplicamos la cantidad de sectores LBA por la capacidad de los sectores. El resultado obtenido quedará expresado en bytes. Será necesario dividir el resultado por 1024 para obtenerlo en kilobytes, y así sucesivamente para pasar el valor a megabytes, gigabytes y terabytes.



Figura 1. Etiqueta de un disco duro con información básica sobre la unidad, como la capacidad total y parámetros eléctricos.

Dependiendo del uso al que se vaya a destinar una computadora, necesitará un disco duro de mínima, media o alta capacidad de almacenamiento. Si solo se usa la PC para navegar por Internet y guardar documentos, bastará con una unidad de la más baja capacidad. Mientras que, si el equipo se destinará a tareas más sofisticadas, como el diseño gráfico, se requerirá un disco de mayor capacidad. Por último, si nos dedicamos a la edición de video o contenidos audiovisuales, el volumen de datos por manejar será aún mayor, y se llegará a necesitar una unidad de alta capacidad, o incluso más de una.

Es válido aclarar (de hecho la mayoría de los fabricantes de discos duros lo hacen en la etiqueta de la unidad) que la capacidad total de un disco no es igual a la capacidad efectiva. Al crear al menos una partición y luego darle formato, la capacidad utilizable se reduce drásticamente; por lo general, la merma es del orden del 10% de la capacidad total. Por ejemplo, de una unidad de disco de 4 terabytes podremos utilizar, luego de crear la partición primaria y darle formato, solamente 3,63 TB.

Interfaz de conexión

Otro de los parámetros principales de una unidad de disco duro es su interfaz de conexión con el motherboard o controladora de disco. Los modelos más populares son de interfaz Serial-ATA y Parallel-ATA (conocidos además como IDE, Ultra-ATA o simplemente ATA).



Figura 2. Por el conector de datos ya nos podemos dar cuenta de que esta unidad es del tipo IDE o Parallel-ATA.

Existen otras interfaces de diferentes tipos, como las no menos populares SCSI, SSA, SAS, UAS, iSCSI, SRP, Fibre-Channel o eSATA (external Serial-ATA). En el **capítulo 5** de esta misma obra se detallarán las características, ventajas y desventajas de cada interfaz de disco.

Parámetros relacionados con el rendimiento

Las especificaciones relacionadas con el rendimiento de un disco duro son su **tasa de transferencia** máxima teórica, la **capacidad de su memoria caché** interna, la **velocidad de giro** de los platos, el **tamaño de los platos** y la **latencia**. Veamos cada una de ellas en detalle.

Tasa de transferencia

Este número indica la cantidad de datos que un disco puede leer o escribir en la parte más exterior del disco o plato en un segundo. Normalmente se mide en MB/seg.



Figura 3. Unidad de disco Parallel-ATA de 2,5 pulgadas, destinada a equipos portátiles por su menor tamaño y consumo de energía.

La tasa de transferencia depende directamente de la interfaz con la que cuenta el disco duro y la velocidad de giro de los platos. Por ejemplo, en los discos ATA, su tasa máxima teórica es de 100 MB/s y de 300 MB/s para los Serial-ATA II. Este valor es especificado por el fabricante y está muy alejado de la realidad. Al ser un valor nominal de máximo teórico, esa cifra solamente se logra en determinadas circunstancias y por lapsos brevísimos. El verdadero parámetro que nos interesa es el de la tasa promedio o el de la tasa sostenida de transferencia de datos, que en la mayoría de los casos no llega a superar ni la cuarta parte del máximo anunciado por el fabricante o por la especificación de la norma.

> LA TASA DE TRANSFERENCIA DEPENDE DE LA INTERFAZ Y DE LA VELOCIDAD DE GIRO

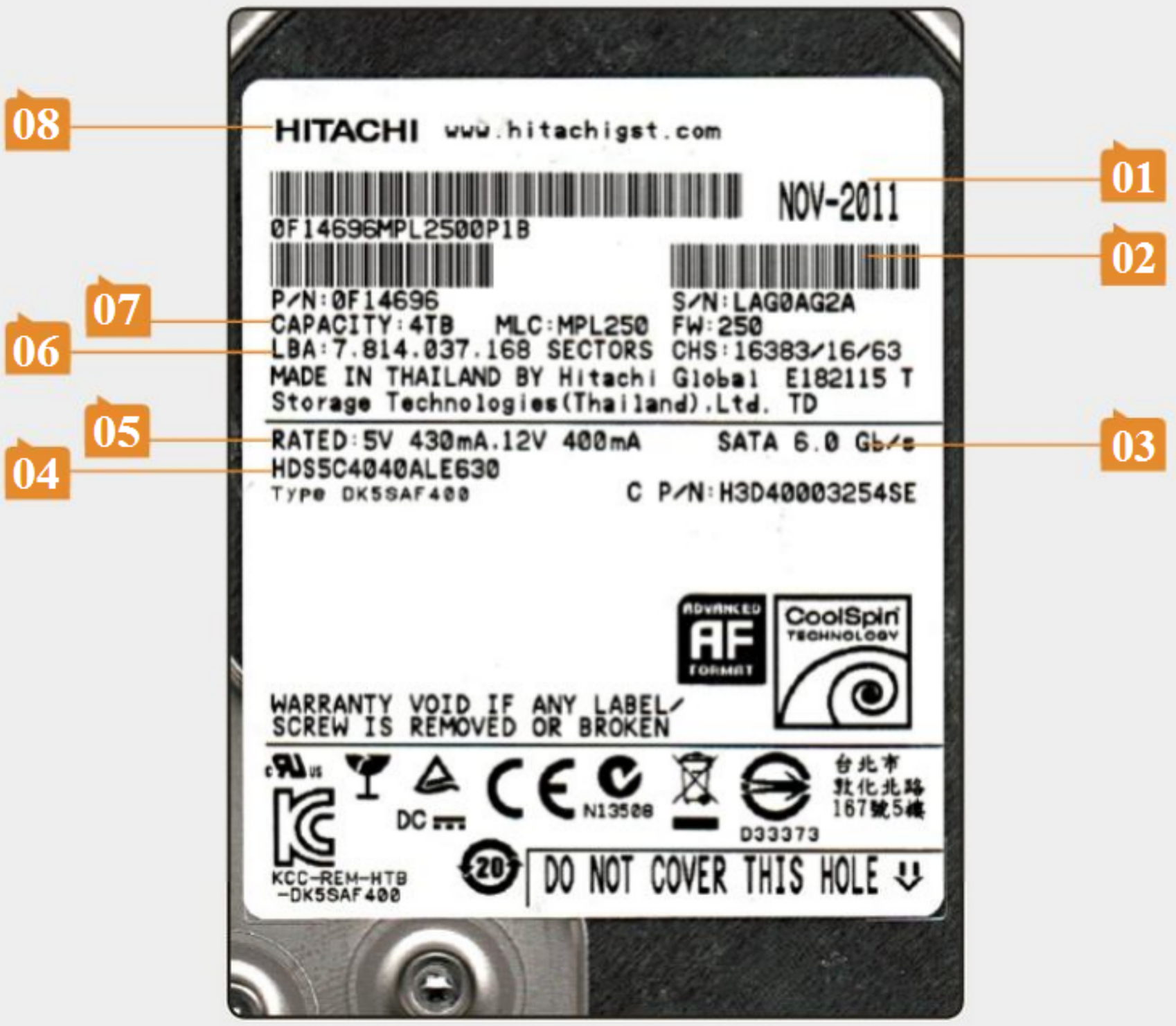
Cabe aclarar que la tasa de transferencia real depende de muchos factores (características de la PC donde se instala, tipo de información leída, zona del disco donde está ubicada, tamaño del buffer, etc.) y suele distar mucho de la especificada por el fabricante, que como ya se mencionó es un valor de máximo teórico y se da con ciertas condiciones favorables. Para verificar la tasa de transferencia real que la unidad ofrece en nuestra PC, es necesario instalar un software de **benchmarking** (en español, **pruebas de rendimiento**) y ejecutarlo.



Figura 4. Al visualizar los conectores externos de esta unidad, podemos asegurar que se trata de un disco del tipo Serial-ATA.

Las pruebas de rendimiento para discos duros no implican mucho tiempo; en apenas unos minutos podemos tener los resultados a la vista. En el **capítulo 6** veremos las aplicaciones recomendadas para efectuar pruebas de rendimiento y cómo llevarlas a cabo.

GV: LA ETIQUETA DE UN DISCO DURO



INTERFAZ SCSI

La interfaz SCSI ofrece una gran flexibilidad y no solo permite conectar discos, sino también escáneres, unidades de cinta e impresoras. En estos años ha ido sufriendo sucesivas implementaciones y mejoras: SCSI-1, SCSI-2, SCSI-3, Fast-SCSI, Wide-SCSI, Ultra-2 SCSI, Fiber Channel SCSI, Ultra-320 y Ultra-640; este último alcanza velocidades de 640 MB/s.

01 FECHA DE FABRICACIÓN

02 CANTIDAD DE SECTORES EN MODO CHS

03 TIPO DE INTERFAZ

04 MODELO

05 INFORMACIÓN ELÉCTRICAY ENERGÉTICA

06 CANTIDAD DE SECTORES EN MODO LBA

07 CAPACIDAD TOTAL

08 NOMBRE DEL FABRICANTE

Memoria caché o buffer

Los discos duros incluyen una cierta cantidad de memoria que se utiliza como buffer o caché. Primitivamente esta memoria solía ser de 2 MB. En la actualidad, es de 32 a 128 MB (dependiendo de la capacidad total del disco), y la tendencia crece hacia el futuro. Esta memoria caché incorporada aumenta la velocidad de lectura, almacenando las operaciones realizadas recientemente. Si un disco duro está medianamente desfragmentado, cada serie de datos que se va a necesitar a continuación de una lectura típica estará situada en una posición fisica contigua a la última lectura, por eso los discos duros almacenan en la caché los datos contiguos, para proporcionar un acceso más rápido sin tener que buscarlos. De ahí la conveniencia de desfragmentar el disco duro con cierta frecuencia.

ES IMPORTANTE DESFRAGMENTAR EL DISCO CADA TANTO PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO



Figura 5. En la placa de circuitos de todo disco duro, se visualiza un chip principal y un chip secundario que es la caché o buffer.

El buffer o caché es muy útil cuando se está grabando de un disco duro a un DVD o Blu-ray vírgenes, pero en general, cuanto más grande mejor, ya que contribuye de modo importante a la velocidad de búsqueda de datos y a las transferencias en ráfaga.

Velocidad de giro

La velocidad de giro de los platos es otro factor importante que impacta en el rendimiento. A mayor velocidad, más alta será la transferencia de datos, pero también mayores serán el ruido y el calor generados por el disco duro. Este parámetro se mide en revoluciones por minuto (RPM). Antiguamente, las unidades de disco tenían una velocidad de 4500 RPM; luego salieron los discos de 5400 RPM (actual estándar para los discos de las portátiles). Hoy, las unidades de disco ATA y Serial-ATA tienen una velocidad de 7200 RPM. Unidades de gama alta en estas interfaces (como los modelos Raptor) giran a 10.000 RPM. En el caso de las actuales unidades Ultra-SCSI, su velocidad es altísima: 15.000 RPM.

> LA VELOCIDAD DE GIRO DE LOS PLATOS ES UN FACTOR CLAVE EN EL RENDIMIENTO DEL DISCO DURO



Figura 6. Disco duro de interfaz Serial-ATA, de 2,5 pulgadas de tamaño y formato slim o delgado, ideal para notebooks.

Una velocidad de 5400 RPM permitirá una transferencia de entre 10 MB y 16 MB por segundo con los datos que están en la parte exterior del cilindro o plato, algo menos en el interior. Mientras que un disco de 7200 RPM transfiere datos a no menos de 20 MB por segundo. Vale aclarar que estos valores son números en crudo, claramente afectados luego por la memoria interna del disco y por la interfaz externa.

Tamaño de los platos

Tiempo atrás, los discos duros tenían un tamaño de 24 pulgadas; luego se redujeron a 14 y 9 pulgadas. En la década de 1980 se redujeron aún más y llegaron a las 5,25 pulgadas.

E-SATA

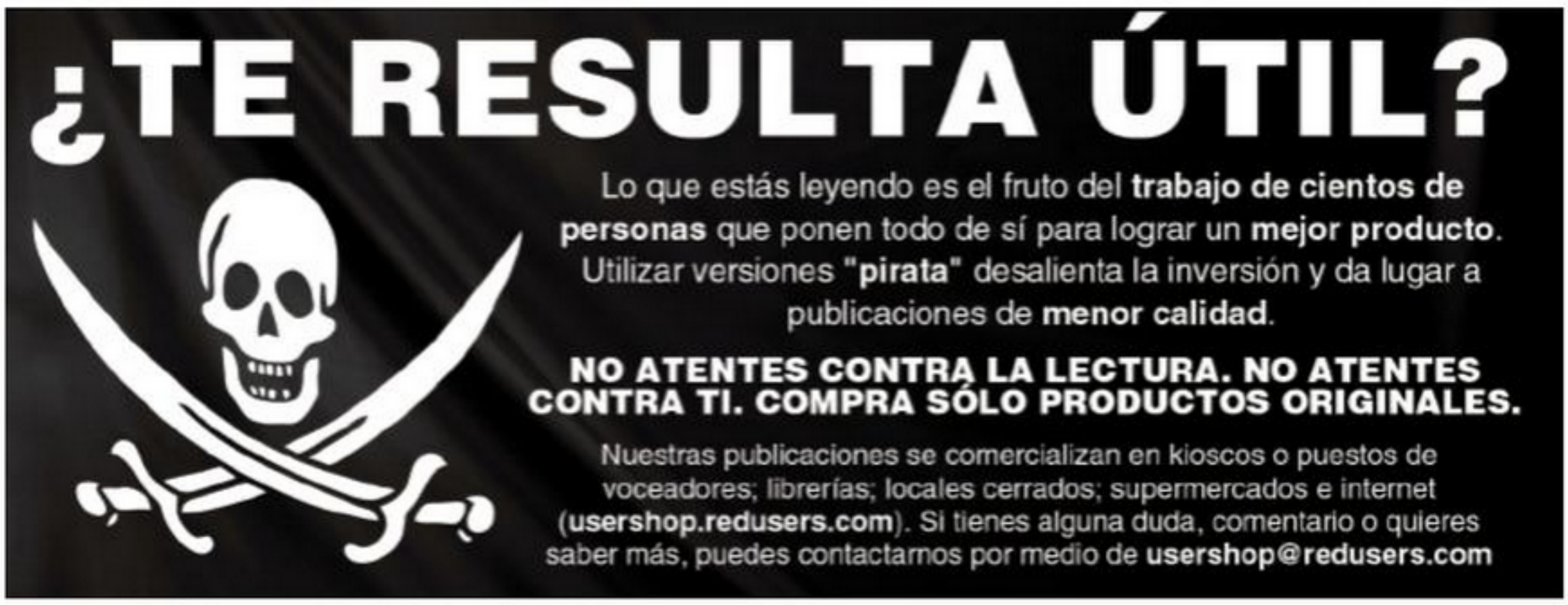
External Serial-ATA no es una interfaz más para conexión de discos; se trata de un canal de conexión exclusivo para discos duros en versión externa. Cada vez más motherboards y notebooks incorporan, entre sus puertos, uno o más de este tipo. Existen, además, hubs para puertos eSATA, que permiten conectar más discos a un mismo equipo.

En la actualidad, existen unidades de disco de 3,5 pulgadas (las más utilizadas), de 2,5 pulgadas (usadas generalmente en equipos portátiles) y de 1,8 pulgadas (usadas en equipos miniatura y ultrabooks).



Figura 7. Notebook al descubierto, en la que se aprecia una unidad de disco de 2,5 pulgadas de tamaño.

El tamaño de la unidad, y por consiguiente de los platos internos, no nos afecta en nada, salvo en el rendimiento de la unidad. Al ser el plato más grande, se puede leer o escribir una mayor cantidad de datos por giro. Por lo tanto, si el espacio físico para ubicar la unidad no es una limitación, lo ideal es usar discos de 3,5 pulgadas.



Latencia o tiempo de búsqueda

La latencia promedio es un valor que se expresa en milisegundos y representa el tiempo que demora el cabezal (junto con el brazo actuador) en encontrar un dato específico desde que le fue solicitado por la controladora de disco. En realidad, es la suma de varios lapsos: el tiempo que tarda el disco en cambiar de una cabeza a otra cuando busca datos, el tiempo que tarda la cabeza lectora en buscar la pista con los datos saltando de una a otra y el tiempo que tarda la cabeza en buscar el sector correcto dentro de la pista.

Actualmente, en unidades Serial-ATA mecánicas, este parámetro ronda entre los 5 y 4 m (mientras que en una unidad SSD este tiempo de espera es casi 40 veces menor).

> LA LATENCIA PROMEDIO ES EL TIEMPO QUE TARDA EL CABEZAL EN ENCONTRAR UN DATO

Con respecto a este parámetro, cuanto menos, mejor; ya que la latencia no es otra cosa que tiempo insumido en una determinada tarea. Si el valor es alto, la unidad tendrá un rendimiento bajo.

Parámetros avanzados

Los parámetros avanzados de una unidad de disco no son de vital importancia, pero para algunos casos específicos pueden resultar decisivos. Estos parámetros son: el **PoH**, el **soporte para matrices RAID**, las **condiciones ambientales**, la **emisión acústica**, el **MTBF**, el **consumo de energía**, entre otros. A continuación se detalla cada uno de estos aspectos con sus especificidades.

PoH

Este misterioso acrónimo significa *Power-On Hours*. Quiere decir que es el tiempo aconsejado que la unidad puede estar en funcionamiento continuo según la recomendación del fabricante.
Se suele expresar en horas o minutos, dependiendo del fabricante.

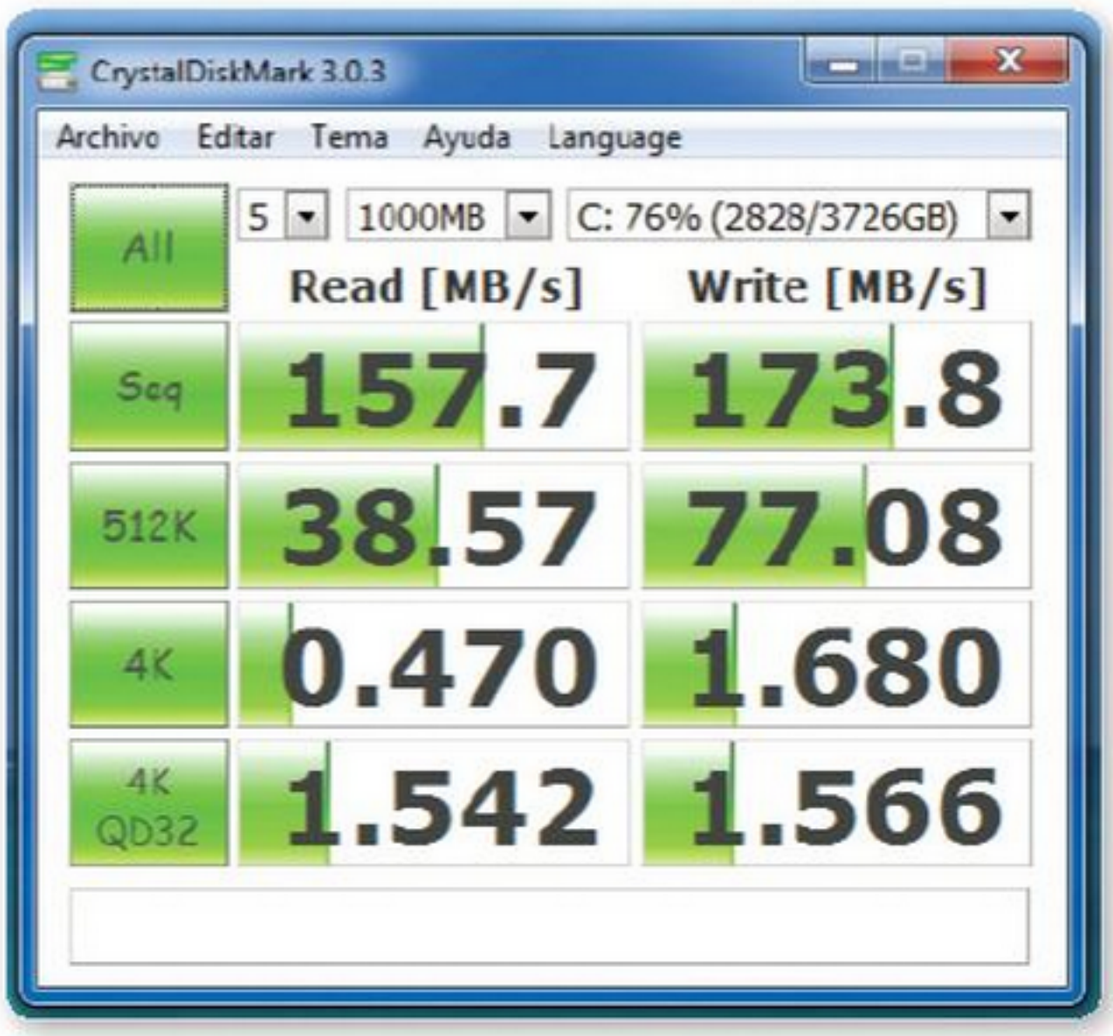


Figura 8. Un software de benchmarking o medición de rendimiento estimando la velocidad de transferencia de un disco.

Un valor PoH de 2400 (minutos) significa que la unidad de disco en cuestión fue fabricada para un uso típico de oficina (u 8x5, es decir, ocho horas por cinco días a la semana). Este esquema es también conocido como **On as needed** o **en funcionamiento solo cuando es necesario**. En cambio, un valor de entre 8000 y 10.000 (minutos) significa que el fabricante asegura que esta unidad puede funcionar prácticamente 24x7, es decir, las veinticuatro horas de cada uno de los siete días de la semana; modalidad a la que también se la conoce como **Always on** o **siempre encendida** . Este tipo de unidades puede ser destinado a usos exhaustivos, como por ejemplo un servidor de archivos o tareas intensivas similares.

Soporte para matrices RAID

Algunos modelos de discos soportan modalidades de **matrices RAID** básicas (0 y 1), mientras que otros pueden también formar parte de modos RAID más avanzados (como por ejemplo el 3, 4, 5, 6 y 10), como así también el soporte nativo para reconstruir la matriz en caso de emergencia. Veremos en detalle los distintos tipos de matrices RAID, con las características particulares de cada uno de ellos en el **capítulo 5** de este mismo libro.

Condiciones ambientales

El parámetro de **condiciones ambientales** se refiere principalmente a la temperatura ambiente que se aconseja para determinada unidad. El valor se puede llegar a discriminar en dos posibles modalidades: **en funcionamiento** y **sin estar funcionando**, y se refiere a la temperatura o a la humedad relativa ambiente. Dependiendo de la unidad, los valores recomendados por el fabricante suelen ser similares a los de la mayoría de los equipos electrónicos: una temperatura ambiente de entre 5 y 45 ºC, y una humedad relativa de entre 20 y 80 %. La mayoría de las unidades de disco pueden operar normalmente en condiciones por fuera de estos límites recomendados, aunque no durante períodos muy prolongados de tiempo.

> ES IDEAL UNA TEMPERATURA DE ENTRE 5 Y 45 °C Y UNA HUMEDAD DE ENTRE 20 Y 80 %

No todos los discos duros especifican estos valores, y son solo útiles en condiciones extremas de operación, como por ejemplo: equipos que trabajan a la intemperie o en climas dificiles.

Emisión acústica

Dependiendo de la velocidad de giro de los platos, los discos pueden llegar a emitir más o menos ruido. Sin embargo, este parámetro también depende del grado y de la calidad del aislamiento acústico que el fabricante aplique a la unidad. Este parámetro se especifica en bels y en modo de reposo (es decir, cuando la unidad está encendida, pero no leyendo o escribiendo información), y suele rondar valores de entre 1,7 a 2,9.

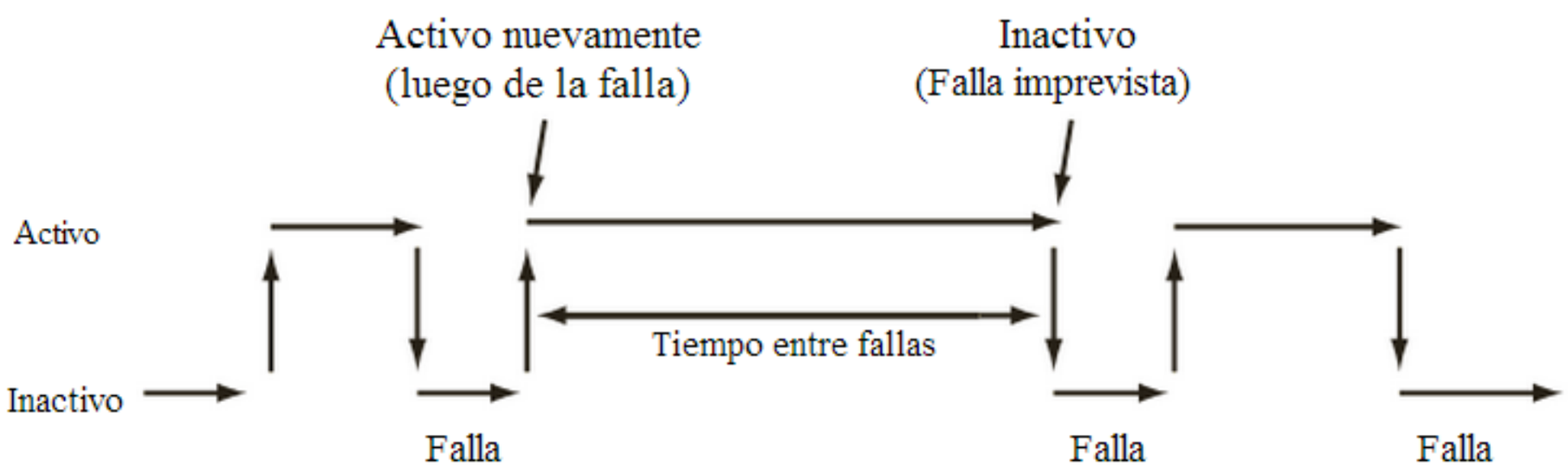
MTBF

Este acrónimo significa *Mean Time Between Failures* (en español: **tiempo promedio entre fallas**) y se refiere a la cadencia de fallas que puede sufrir la unidad al darle el uso típico para el cual fue fabricada. Este parámetro se especifica en horas.

El tiempo entre fallas se calcula de la siguiente forma: es la diferencia entre la cantidad de tiempo que una unidad de disco está inactiva a causa de una falla y la cantidad de tiempo de actividad.

El valor promedio (o MTBF) se calcula dividiendo la sumatoria de lapsos de inactividad/actividad a causa de fallas por la cantidad de fallas.

Por ejemplo, hay modelos básicos que tienen un MTBF de 700.000 horas, mientras que otros más robustos pueden asegurar un MTBF de por lo menos 1.500.000 horas.



Tiempo entre falla = tiempo inactivo - tiempo activo

$$\text{Tiempo promedio entre fallas} = \frac{\sum \text{(Tiempo inactivo - tiempo activo)}}{\text{número de fallas}}$$

Figura 9. Este gráfico representa el tiempo entre fallas, y las fórmulas detallan la diferencia de tiempo entre fallas, y el promedio.

Si nuestra unidad de disco se destinará a un equipo de uso hogareño o de oficina, alcanzará con que sea de 700.000 horas de MTBF, mientras que, si el disco irá instalado en un servidor, será aconsejable usar modelos que tengan un MTBF mayor a 1.300.000 horas.

> LOS DISCOS TIENEN UN CONSUMO ENERGÉTICO RELATIVAMENTE ESCASO (DE UNOS 2 A 5 WATTS)

Consumo de energía

El **consumo energético** de un disco duro se mide en watts. A diferencia de otros componentes internos de la PC, como el procesador o la tarjeta gráfica –que consumen grandes cantidades de energía–, los discos tienen un consumo energético relativamente escaso, de unos 2 a 5 watts (contra un máximo

que puede llegar a 450 watts en potentes modelos de tarjetas gráficas). Por lo tanto, este no es un factor clave o decisivo a la hora de comprar un disco duro o una fuente de energía. Más aún teniendo en cuenta que el consumo energético de la gran mayoría de los discos duros oscila entre los valores normales antes mencionados.

Errores no recuperables de lectura

Los **errores no recuperables de lectura** son la tasa de errores que la unidad puede llegar a cometer (sin importar el motivo que los provoque) al leer información almacenada. Este valor, en la actualidad, suele ser de 1 en 10 elevado a la 14 (bits), 1 en 10 elevado a la 15 (bits) o 1 en 10 elevado a la 16 (bits). Es decir, hay unidades de disco que pueden cometer un error de lectura en **un bit** de cada **12,5 TB** (un terabyte equivale a poco más de un billón de bytes), de cada 125 TB o de cada 1,25 PB (un petabyte es igual a poco más de mil billones de bytes), respectivamente.

RESUMEN

En este capítulo abordamos los aspectos más importantes relacionados con las características y especificaciones indicadas por el fabricante sobre una unidad de disco duro, desde las básicas hasta las más avanzadas, pasando por las vinculadas específicamente con el rendimiento de un disco. Estos conocimientos permitirán un entendimiento más profundo del disco duro y facilitarán la elección a la hora de adquirir una nueva unidad de disco, ya que se podrá escoger el tipo de disco ideal para cada caso.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Por qué motivo hay una merma entre la capacidad total y la capacidad efectiva de un disco duro?
2. ¿Por qué el tamaño de los platos afecta el rendimiento de un disco duro?
3. ¿A qué se refieren las especificaciones de condiciones ambientales?
4. ¿Cómo se calcula el **MTBF** o tiempo promedio entre fallas?
5. ¿Qué es la **tasa de errores no recuperables de lectura** ?
6. ¿Qué tamaño tiene cada sector **LBA**?
7. ¿Qué capacidad efectiva aproximada tendrá un disco duro de 2 TB?
8. ¿Cómo se puede conocer la tasa de transferencia real de una unidad de disco?
9. ¿Cuál es la capacidad máxima actual de la memoria buffer de un disco duro?
10. ¿De qué tamaño son los discos duros para notebook?
11. ¿De cuánto suele ser la latencia típica de una unidad convencional moderna?
12. ¿Qué significa el acrónimo **PoH**?
13. ¿Cuál es el rango típico, en bels, de emisión acústica de una unidad de disco convencional?
14. ¿Cuál es el rango típico de consumo energético de un disco duro convencional?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

*04

Estructura lógica de un disco duro

Comenzaremos definiendo los conceptos más básicos y fundamentales (como los sectores y las pistas) para ir avanzando hacia aspectos de mayor tamaño y complejidad (como las particiones), todos relacionados con la estructura lógica sobre la que se organiza la información dentro de un disco duro. Antes, haremos un repaso de las unidades de medida de información y sus múltiplos más usados.

- Unidades de medida de información.....58
- Estructura lógica de un disco duro 60
- Modo de acceso CHS.....63
- Particiones de disco 65
- Tabla de asignación de archivos 69
- Software para administrar particiones 74
- Cómo particionar.....77
- Gestores de arranque.....82
- Tecnología EFI.....95
- Resumen.....99
- Actividades.....100

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Unidades de medida de información

Antes de comenzar a desarrollar en detalle el tema del capítulo, hagamos un breve repaso sobre las unidades básicas de medida de información y sus múltiplos más usados en la actualidad.

La unidad de medida fundamental para medir información es el **bit**, del cual ya se habló en el **capítulo 1**. Un bit es un dígito en notación binaria, es decir, que solo puede tener dos posibles valores: 0 o 1, a diferencia de la notación decimal, de uso más cotidiano para los seres humanos, que tiene 10 posibles valores en un solo dígito (de 0 a 9). En los discos duros, cada bit se representa mediante la orientación de un diminuto campo magnético sobre la superficie de los platos: con la polaridad hacia un lado se representa un 0, y con la polaridad inversa, un 1.

PARA MEDIR GRANDES CANTIDADES DE INFORMACIÓN USAMOS LOS PREFIJOS KILO-, MEGA-, GIGA-.

Otra unidad muy significativa es el **byte**, que es un grupo de ocho bits, por ejemplo: 01001011. En el estándar ASCII, cada carácter (letras, números, símbolos, etc.) se representa con un byte, es decir, mediante distintas combinaciones de ceros y unos agrupados de a ocho.

Existen unidades como el nibble (4 bits) y el word (4 bytes), pero no tienen utilidad en el tema que aquí nos interesa; son conceptos más utilizados en otras áreas de la informática, como la programación.

Para medir grandes cantidades de información, el bit y el byte se quedan cortos. Por este motivo, se utilizan múltiplos como en todo tipo de rubro dentro del sistema métrico, gracias al uso de prefijos muy

CÓDIGO ASCII

ASCII es un código de carácteres basado en el alfabeto latino. Este estándar utiliza 7 bits para representar los caracteres. En una posterior actualización se amplió a 8 bits para ampliar la cantidad de caracteres e incluir letras acentuadas para diversos idiomas. ASCII fue creado en 1963, estandarizado en 1967 y actualizado por última vez en 1986.

populares: kilo-, mega- y giga-, entre otros; aplicables tanto a los bits como a los bytes, dependiendo de qué se esté hablando.



Figura 1. La información almacenada en forma magnética está cuidadosamente organizada en la superficie de los platos de un disco duro.

Estamos de acuerdo en que mil metros equivalen a un kilómetro, pero no ocurre lo mismo en informática: en este —aparentemente— extraño universo, un **kilobyte** no equivale a 1000 bytes, sino a **1024 bytes**.

La cuestión parece compleja, pero es bastante simple. El número 1000 es un número que a los seres humanos nos resulta redondo, es una potencia de 10 (10 elevado a la 3) y, para escalar hacia números más grandes, nada mejor que usar potencias. Pero el 10 es un número ideal para operar en la notación decimal (la más usada por nosotros), al ser la cantidad máxima de combinaciones usando un único dígito. Este mismo esquema, trasladado al sistema binario, es la razón de por qué 1 kilobyte (o KB) equivale a 1024 y no a 1000. 1024 es una potencia exacta de 2 (el máximo de posibilidades usando un único dígito en notación binaria), más exactamente equivale a 2 elevado a la 10.

El kilobyte también se queda corto para medir los volúmenes de información que se manejan hoy en día. Por eso, quizás, sean más comunes los múltiplos de unidad subsiguientes, como el **megabyte** (1024 KB), el **gigabyte** (1024 MB) y el **terabyte** (1024 GB).

Una vez que hemos presentado las distintas unidades de medida de información, podemos comenzar con la organización lógica de los datos en una unidad de disco.

Estructura lógica de un disco duro

A continuación, veremos cómo está estructurada y dividida la información dentro de un disco, y qué métodos se utilizan para acceder a los datos almacenados.

Comenzaremos analizando la jerarquía de la organización de los datos: sectores, pistas, cabezales y cilindros.

Sectores

Los **sectores** son las unidades fundamentales de almacenamiento de datos sobre discos duros. Un sector es la unidad en la que se dividen las pistas. Hace tiempo se utilizaba un número fijo de sectores por pista, que desaprovechaba el espacio disponible en la unidad. Actualmente, la cantidad de sectores por pista varía de acuerdo con la proximidad de las pistas concéntricas a la parte exterior o interior del disco; este método es conocido como **ZBR** (**Zero Bit Recording** o grabación de bits por zonas).

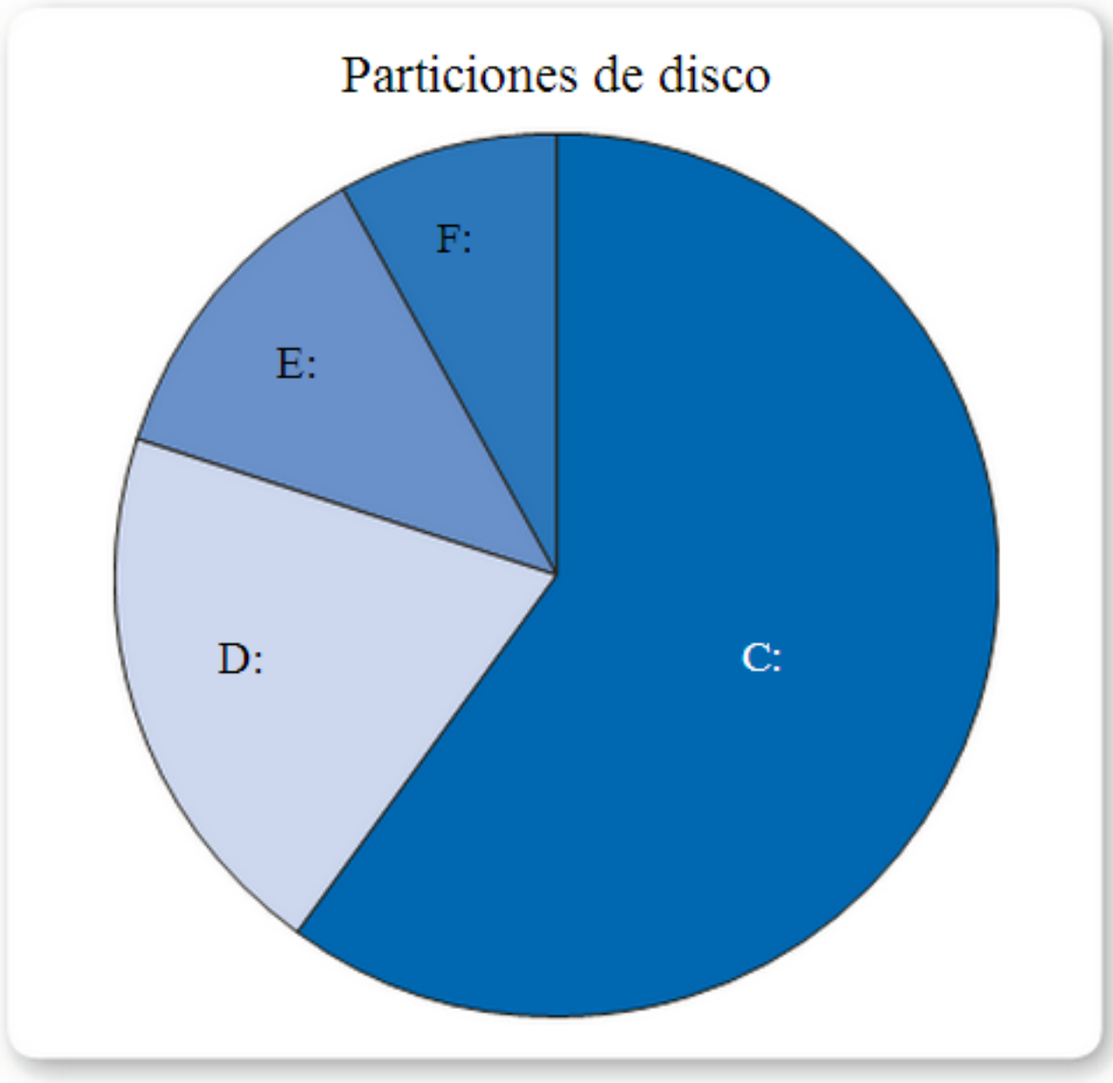


Figura 2. Al más alto nivel, podría decirse que la primera organización de los datos en un disco duro es su división en diferentes particiones o unidades lógicas.

Los sectores son las unidades mínimas de información que puede leer o escribir un disco duro. Por lo general, cada sector almacena 512 o 1024 bytes de información, dependiendo de diversos factores (hoy por hoy el valor más utilizado es 1024 bytes, pero hace unos años, el valor estándar era de 512). El número total de sectores de un disco duro se puede calcular multiplicando el número de caras por plato, por el número de pistas por cara (denominados también **cilindros**), por el número de sectores por pista. Por lo tanto, cada sector queda perfectamente identificado si conocemos los siguientes valores que determinan su ubicación: cabeza, cilindro y sector. Las cabezas y los cilindros comienzan a numerarse desde el cero, y los sectores, desde el uno. En consecuencia, el primer sector de un disco duro será el correspondiente a la cabeza 0, cilindro 0 y sector 1.

Un grupo de dos o más sectores constituyen un **cluster**, aunque en rigor, actualmente, también un cluster puede ser de un único sector. Veremos este tema puntualizando con mayor detalle unas páginas más adelante en este mismo capítulo.

Pistas

Las **pistas** son los círculos concéntricos trazados sobre la superficie de los platos de un disco duro. Se escriben y leen gracias a los cabezales de lectura/escritura.

Cilindros

Los **cilindros** son pilas tridimensionales de pistas verticales que comprenden el total de platos que forman una unidad de disco. El número de cilindros equivale al número de pistas, multiplicado por el número de cabezas (o de caras por plato).

SECTOR DE ARRANQUE

El **sector de arranque** es el espacio reservado para que la partición guarde los archivos de inicio de sistema. En el caso de sistemas MS-DOS o plataformas Windows 9x, se trataba de los archivos **io.sys** y **msdos.sys**. En sistemas de la familia Windows NT, el archivo en cuestión es el **ntldr**, o NT Loader.

Cabezales

Este tema fue abordado en el **capítulo 2** y, en realidad, este parámetro debió llamarse **caras**, ya que es análogo y equivalente, además de que la información no se guarda en los cabezales (estos leen los datos almacenados), sino que se alberga sobre las caras de los platos. De todas formas, al ser equivalente se puede usar un nombre u otro, aunque el oficial sea **cabeza** o **cabezal**.

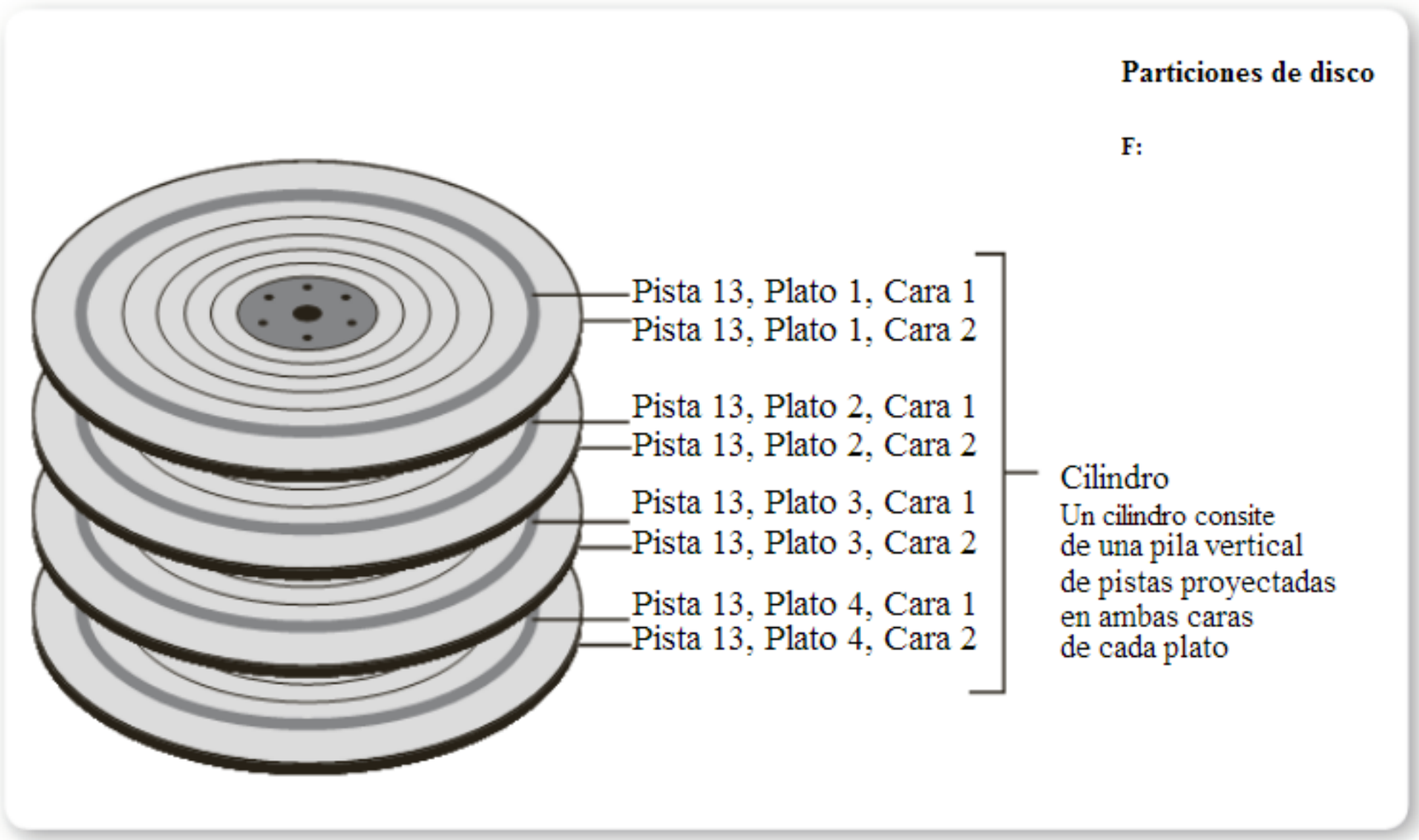


Figura 3. Este esquema ayuda a comprender mejor los conceptos y las diferencias entre pistas, cilindros y sectores.

Este parámetro determina la cantidad total de sectores (y capacidad de la unidad) al ser un factor que se multiplica por la cantidad de pistas y de sectores por pista para obtener la cantidad total de sectores. No tendrá la misma capacidad un disco duro que posee un solo plato (dos caras o cabezales) que uno que posee cuatro platos (ocho caras o cabezales).

Cluster

Es un grupo de sectores de cantidad indefinida, que depende del sistema de archivos, del tamaño total de la partición y del tamaño que se le asigne a los clusters al darle formato a una partición.

Un cluster puede incluir de **uno a 32 sectores** (de 1024 bytes cada uno). Por lo tanto, su tamaño puede variar entre 1024 y 32.768 bytes.

Al cluster, en español, se lo denomina **unidad de asignación**, ya que es el segmento mínimo que se ocupa en su totalidad al asignar espacio para alojar un archivo de, por ejemplo, 1 byte. Esto significa que, si el tamaño de las unidades de asignación en una partición determinada es de 4 KB, al guardar en ella un pequeño archivo de 1 KB, se consumirán en realidad los 4 KB, desaprovechando 3 KB. Esto siempre fue así, pero afortunadamente el valor por defecto de las unidades de asignación se fue optimizando, de manera que el espacio no aprovechable es menor hoy –ya que usamos el sistema de archivos NTFS– que hace dos décadas –cuando se utilizaba el sistema FAT16–.

Esta forma de organizar la información (o método de acceder a ella) dentro de una unidad de disco, basada en cilindros, cabezales y sectores, se denomina justamente **CHS**, acrónimo de estos tres términos en inglés: **Cylinder**, **Head**, **Sector**.

Modo de acceso CHS

El ampliamente utilizado método **CHS** (**Cylinder/Head/Sector**) para acceder a una posición específica en una unidad de disco se empleó durante varios años. Este sistema logra ubicar un dato almacenado en el disco duro, gracias al conocimiento de su posición mediante la tabla de asignación de archivos (en forma lógica) para acceder al cilindro, cabezal y sector físicos. Básicamente es un conjunto de pistas alineadas en cada una de las caras de los platos que conforman un disco duro y uno de los tres parámetros esenciales del sistema CHS para hallar la ubicación física de un determinado bloque de datos que se esté buscando.

COREBOOT

Antes conocido como LinuxBIOS, **coreboot** es un proyecto de software libre que apunta a reemplazar el actual BIOS propietario (y su firmware) utilizado en la gran mayoría de equipos PC. Coreboot cumplirá las mismas funciones que hoy son responsabilidad del BIOS, como inicializar los dispositivos de hardware y buscar un sistema operativo en los posibles soportes, con ciertas mejoras con respecto a la plataforma actual.

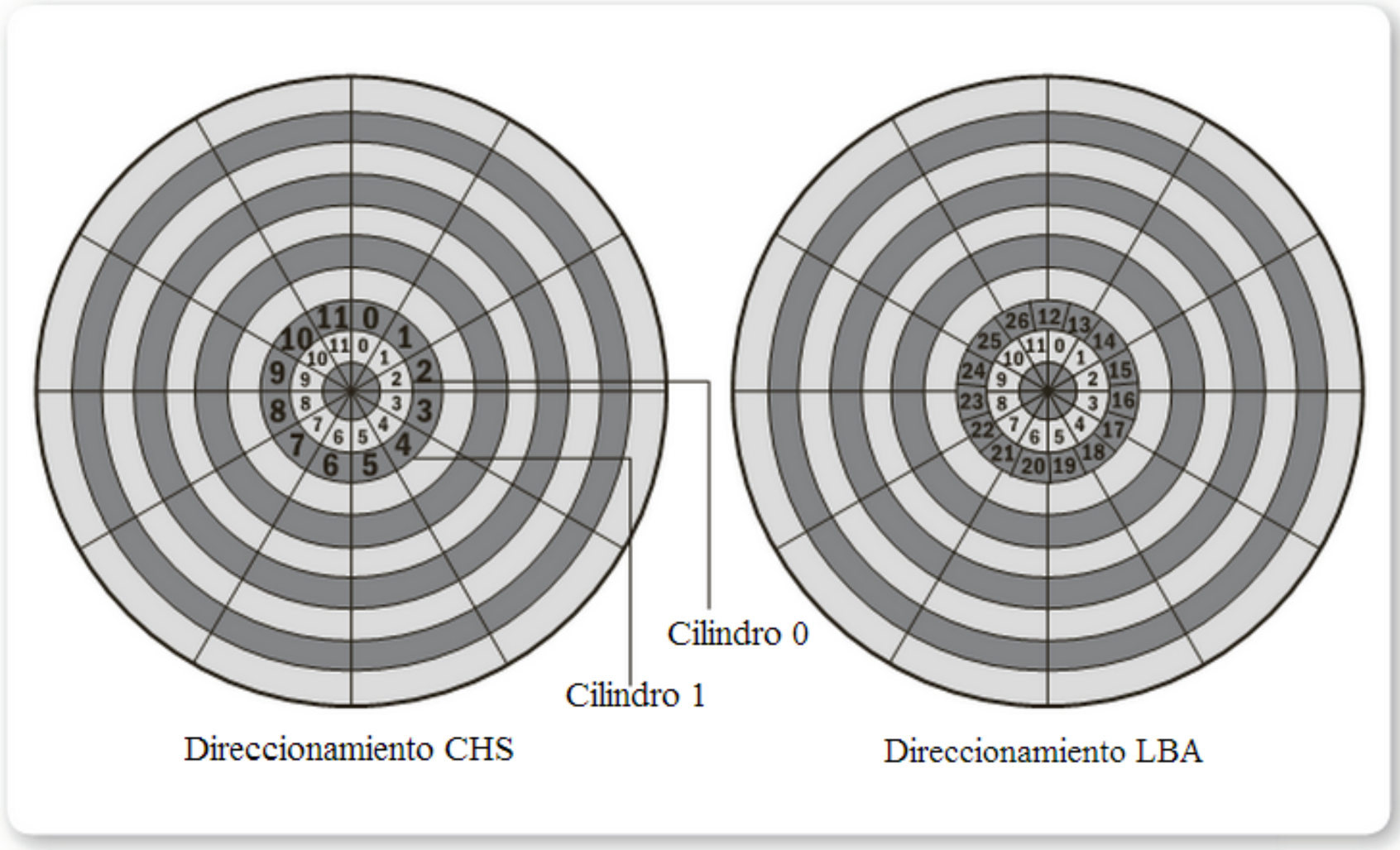


Figura 4. En el modo CHS se suele desaprovechar la capacidad, ya que los sectores exteriores (de mayor superficie) almacenan la misma cantidad de información que los internos (de menor superficie).

En muchas ocasiones, los discos duros modernos no son detectados en equipos obsoletos, o bien son detectados, pero su capacidad se ve reducida. Estas son limitaciones impuestas por incompatibilidades entre la unidad de disco y el BIOS. Existen ciertas barreras o limitaciones que se han ido solucionando gracias a nuevos métodos de organización de la estructura lógica.

Una de las limitaciones más populares y problemáticas que tuvieron los discos duros fue la famosa barrera de los 504 MB, aunque previamente hubo otras de menor capacidad. Esta limitación impuesta por el BIOS de antiguas computadoras se debía a la interfaz de acceso al disco que el propio BIOS poseía, conocida como **Int13h** o **Interrupt 13**.

Modos Large y LBA

Antes, a principios de la década del 90, el BIOS empleaba el método CHS para acceder al disco, ya sea para realizar lecturas, escrituras, formateo, entre otras variables.

Luego se implementó el **Extended CHS** o **Large Mode**, que ofrecía 24 bits para la geometría del disco duro, y agregaba 4 bits más para la cantidad máxima de cabezas. Más tarde se logró superar ese límite y se

alcanzó uno nuevo, ubicado en 8 GB, límite que aparecía en el BIOS de motherboards para procesadores 486 o Pentium base.

De forma similar al Large Mode opera el método **LBA** (*Logical Block Addressing*) o direccionamiento lógico de bloques. Es un sistema de traducción de sectores del clásico método CHS a uno nuevo, en el cual los sectores son numerados. Cuando el modo LBA está habilitado en el BIOS, se activa esta traducción en la cual los sectores son asignados como 1, 2, 3 , 4… hasta el último disponible en la unidad de disco.

El método de acceso LBA reemplazó a las antiguas tecnologías CHS y Extended CHS o Large Mode, y rompió los límites de capacidad que esos métodos imponían en las unidades de disco. En la actualidad, los bloques LBA suelen tener un tamaño de 512 o 1024 bytes.

A partir de la especificación UltraATA-100, se destinaron 48 bits adicionales a los 28 existentes para direccionar sectores. La capacidad se extiende hasta las decenas de miles de billones de terabytes. De nada sirve contar solo con la organización fundamental si no se la vincula con un nivel superior. Como usuarios no almacenamos un texto o una fotografía como “Sector 156 al 278”, sino que el sistema lo guarda como archivo, con un nombre descriptivo. Este método que enlaza archivos con sectores físicos se logra gracias a una **tabla de asignación** que los relaciona mediante un proceso llamado **traducción de geografía**. A continuación veremos cómo está compuesta una partición, y cómo se logra este mecanismo de relación entre archivos y sectores físicos.

Particiones de disco

Comenzaremos con algunas definiciones básicas, a modo de glosario, para comprender mejor la función, la estructura y los tipos de particiones dentro de una unidad de disco.

Partición primaria

Originalmente, una **partición primaria** se basa en una estructura que es conocida con el nombre de **tabla de particiones** y que puede tener hasta cuatro registros de particiones.

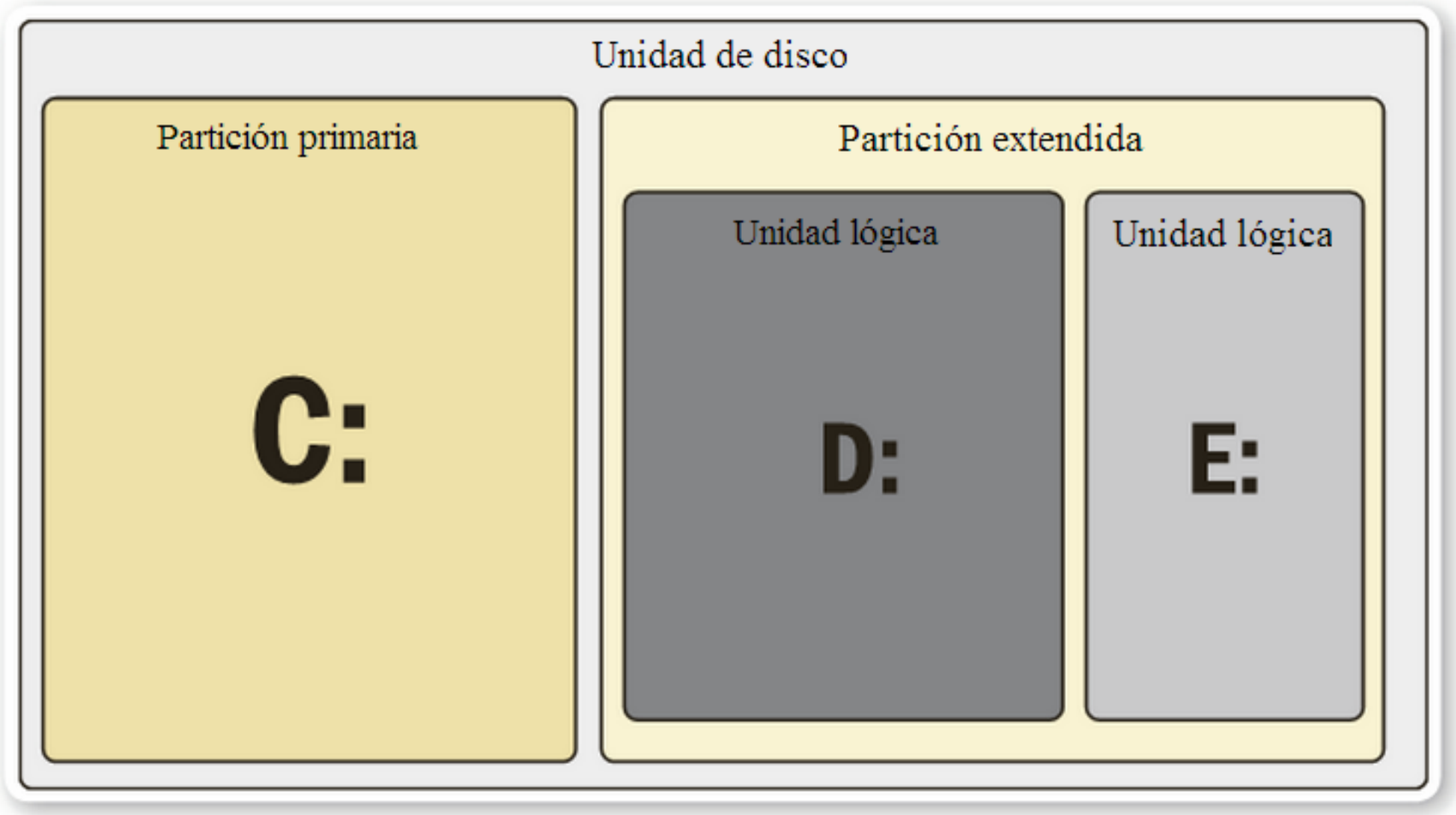


Figura 5. Diagrama que muestra las proporciones de las particiones ocupadas en una misma unidad. Las unidades D:, E: y F: están contenidas en una partición extendida.

La partición primaria especifica su inicio, fin y tamaño en los diferentes modos de direccionamiento y un descriptor que indica si la partición es activa, es decir, si esta tendrá un sector de arranque; o dicho de otro modo más directo: si se puede iniciar (bootear) un sistema operativo desde allí.

Partición extendida

Las **particiones extendidas** se idearon para superar el límite de cuatro particiones máximas por disco duro y así poder crear un número ilimitado de unidades lógicas dentro de estas, permitiendo formatear cada una con un sistema de archivos diferente. Todos los sistemas modernos (tanto distribuciones de Linux como cualquier Windows que esté basado en NT) son capaces de arrancar desde una unidad lógica. Sin embargo, el MBR, que por defecto es utilizado por Windows 9x y MS-DOS, solo era capaz de continuar el proceso de arranque con una partición primaria. Cuando se utilizaba este MBR, era necesario que existiera por lo menos una partición primaria que contuviera un cargador de arranque (comúnmente, el NTLDR de Windows). Otros cargadores de arranque que reemplazan el MBR, como por ejemplo **GRUB**, no sufren esta limitación.

Unidad lógica

Una **unidad lógica** ocupa una porción de la partición extendida o la totalidad de ella, la cual se ha formateado con un tipo específico de sistema de archivos (NTFS, ext3, ext4, etc.), y se le ha asignado una letra de unidad. Tengamos en cuenta que puede haber hasta 32 particiones lógicas dentro de una partición extendida.

Partición activa

La **partición activa** es la partición que el BIOS de la PC buscará para bootear primero, mediante un proceso llamado **bootstrap**. El disco duro no puede bootear si no tiene una de las particiones marcada como activa. En ese caso, debemos utilizar algún software para administrar particiones.

Tabla de particiones

La **tabla de particiones** está alojada dentro del **MBR** o *Master Boot Record*. Se compone de cuatro registros de 16 bytes cada uno, donde se establece el tipo, tamaño, inicio, fin y estado (si es booteable o no, es decir, si es activa o no) de cada partición.

Ventajas y desventajas al particionar

Dividir un disco duro en más de una partición puede ser provechoso o improductivo, dependiendo mucho de cada caso en particular. Sin embargo, en la mayoría de los casos trae ventajas, algunas relacionadas con la seguridad, otras con el rendimiento, el booteo de múltiples sistemas operativos instalados en la misma unidad física o la creación de imágenes de disco.

FORMATO DE BAJO NIVEL

Es conocido además como **formato físico**, que, a diferencia del convencional proceso de formateo lógico, se reescribe cada bit del disco duro con un cero, eliminando así cualquier archivo, partición, sector de arranque y MBR existentes. No es recomendable abusar de este recurso, solo es conveniente hacerlo para intentar recuperar sectores dañados.



Figura 6. Panel de Windows que se muestra al formatear una unidad de disco. Entre otras opciones, nos permite elegir qué formato se le va a aplicar a la unidad: FAT32, NTFS o exFAT.

- En algunos sistemas operativos, como por ejemplo GNU/Linux, es vital contar con más de una partición para funcionar, como por ejemplo, la partición de intercambio (swap).
- Se puede guardar un backup de los datos de usuario en otra partición del mismo disco para evitar perder información relevante y redirigir allí las carpetas importantes (Mis Documentos o Escritorio).
- Uno de los principales usos que se les suele dar a las particiones extras es el de almacenar toda la información para que, al formatear o reinstalar el sistema, no se vea afectada la información crítica.
- A menudo, dos sistemas operativos no pueden coexistir en la misma partición o usar distintos formatos de disco. La unidad se divide para poder alojar diferentes sistemas operativos.
- Cuando una PC es usada por varios usuarios (por ejemplo, los integrantes de una familia), se suele dividir el disco en partes iguales para que cada usuario cuente con su porción sin mezclar datos con otros usuarios.
- No es aconsejable particionar discos cuando se necesitan grandes cantidades de espacio disponible, por ejemplo, cuando un equipo se utiliza para capturar o editar video, editar audio o cualquier otro uso que insuma grandes capacidades de almacenamiento.

Formato

El formato de una partición (o el proceso de dar formato o formatear) está dado por el **sistema de archivos** elegido por el usuario, a pesar de ser prácticamente transparente a este, se opte por uno o por otro. El sistema de archivos no es absolutamente transparente al usuario porque, en el uso cotidiano, se pueden llegar a notar las limitaciones. Por ejemplo: si queremos copiar un archivo de 5 GB a una partición **FAT32**, no podremos. El tamaño máximo por archivo que soporta este sistema de archivos es de 4 GB, mientras que en **NTFS** el límite es de 16 TB por archivo (unas 4000 veces más).

Tabla de asignación de archivos

También conocida como **FAT**, que significa **File Allocation Table** en inglés, fue el sistema de archivos empleado por Microsoft desde el MS-DOS hasta Windows Millennium Edition. El sistema FAT o FAT16 cayó en desuso por sus dos grandes desventajas, la falta de seguridad en el acceso a los archivos y la importante fragmentación que produce en los archivos almacenados. Se siguió utilizando en sistemas operativos posteriores, como Windows XP y 7, pero, debido a las grandes limitaciones que posee, es aconsejable adecuar las unidades al formato NTFS.

Otros sistemas actuales, como el **NTFS** (en Windows) o el **ext4** (en GNU/Linux), utilizan métodos similares para relacionar archivos con sectores, pero no debemos confundir esto con el sistema FAT. Veremos más detalles sobre los distintos sistemas de archivos más adelante en este mismo capítulo.

> EL SISTEMA DE ARCHIVOS ORDENA LA DISTRIBUCIÓN DE ESTOS EN SECTORES O BLOQUES

Sistema de archivos

Dentro de todo sistema operativo, el sistema de archivos es el encargado de organizar la distribución de archivos y directorios en sectores o bloques de datos en forma ordenada, para

que, al guardar o leer un archivo, el vínculo apunte correctamente a los sectores que ese archivo comprende. La lista de esos vínculos se almacena en la tabla de asignación de archivos, que es la encargada de mantener el listado de los archivos y conocer a qué sectores o clusters pertenece. También almacena otros datos relevantes de cada uno de esos archivos, como el timestamp (fecha y hora de creación y última modificación), tamaño asignado, tamaño ocupado, atributos establecidos, etcétera.

Un sistema de archivos es la columna vertebral de la parte lógica de todo medio que aloje información; es el método para organizar el almacenamiento y la posterior lectura de archivos de todo tipo.

Existen decenas de sistemas de archivos, como por ejemplo: FAT12, FAT16, FAT32, NTFS, HPFS, ext2, ext3, ext4, Reiser4, MSF, Minix, JFS, exFAT, etcétera.

A continuación veremos los sistemas de archivo más importantes y más utilizados tanto en entornos del tipo Windows como en sistemas basados en la opción libre GNU/Linux.

FAT32

Sistema de archivos creado por Microsoft para reemplazar al anterior sistema FAT16 y sus limitaciones, como por ejemplo, el tamaño máximo de partición de 2 GB. FAT32 se introdujo con la salida de Windows 95 OSR2 en el año 1997, y aún se lo utiliza en la actualidad.

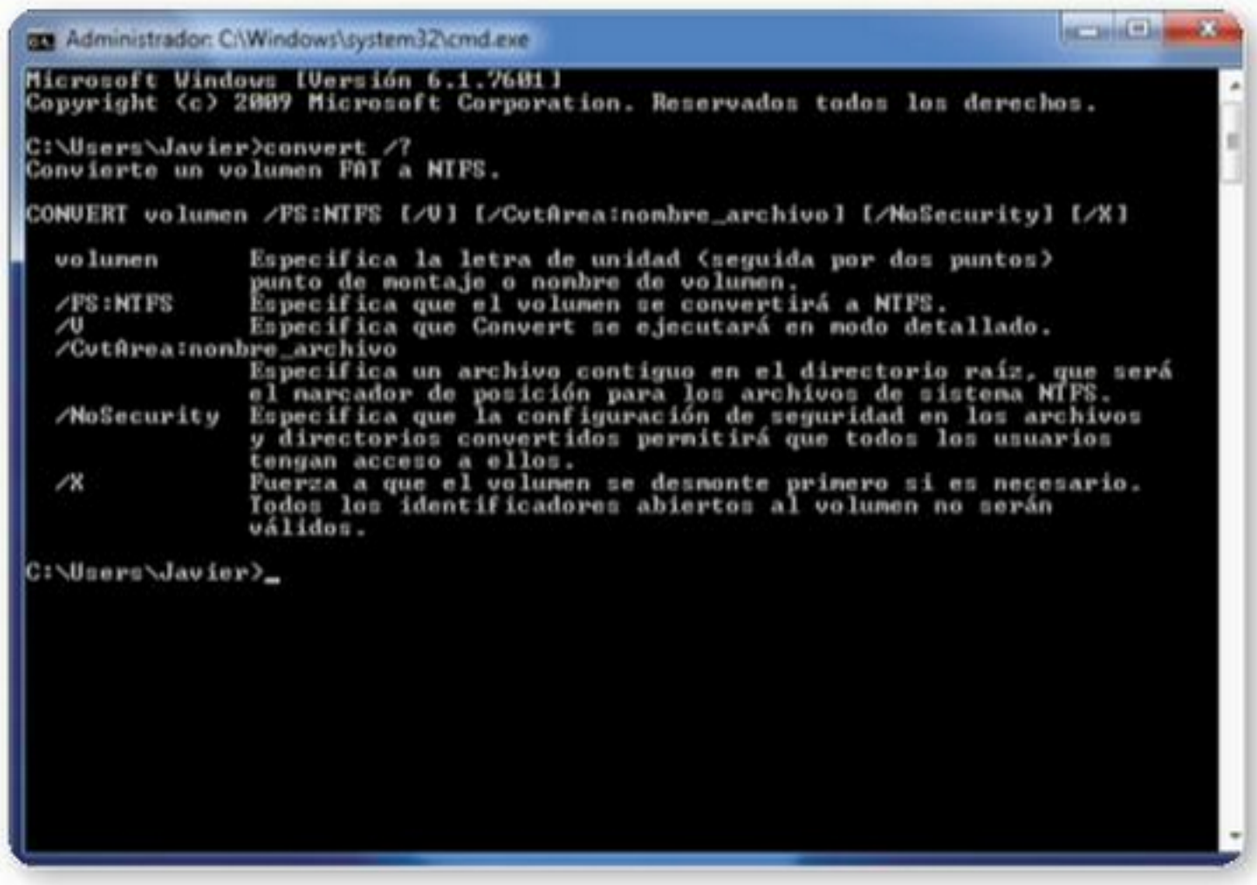


Figura 7. La consola de Windows cuenta con un comando para convertir particiones de FAT a NTFS muy fácil de utilizar.

Si bien FAT32 aprovecha mejor el espacio disponible en el disco, gracias a que emplea clusters de menor tamaño, posee limitaciones como la del tamaño de archivo de 4 GB, cuestión que imposibilita el uso de este sistema en ámbitos como la edición de audio y video.

NTFS

Desarrollado para su utilización en el sistema operativo Windows NT, el NTFS es el sistema de archivos más usado en la actualidad. Permite el uso de archivos de gran tamaño y puede manejar particiones de hasta 256 TB, por medio de una tabla de particiones del tipo **GPT** (veremos este tema más adelante en este mismo capítulo). Nació junto con Windows NT 3.5, y se lo utiliza en sistemas como Windows 2000, XP, 2003, 7, Vista, 8 y 8.1. Es incompatible con los otros sistemas de archivos de Microsoft, como FAT16 o FAT32.

exFAT

exFAT –también conocido como FAT64– fue concebido por Microsoft hace unos pocos años, introducido a partir de Windows CE 6.0 y del Service Pack 1 de Windows Vista; y diseñado pensando en las características y necesidades de las unidades removibles, como memorias flash y pendrives USB, con la idea de solucionar las limitaciones de FAT32 y NTFS para este tipo de medios de almacenamiento.

Aunque la mayoría de los usuarios conozcan y utilicen unos pocos sistemas de archivo (como los populares FAT, NTFS, ext3 y ReiserFS), existen en realidad más de 250 sistemas de archivo en la industria informática, la mayoría de ellos destinados a funciones muy específicas: para celulares, con tolerancia a fallas, con encriptación, de uso compartido por múltiples usuarios simultáneos, y hasta para unidades de estado sólido (SSD), entre otros.

Entre las principales propiedades que ofrece exFAT –la gran mayoría son ventajas sobre el obsoleto FAT32–, encontramos un límite de tamaño máximo de volumen mucho más alto (ubicado en 64 zettabytes, algo así como 64 mil millones de terabytes, aunque el máximo recomendado es 512 TB), el límite máximo de archivos por directorio es de 2.796.202, y la cantidad tope de directorios por partición exFAT es idéntica: 2.796.202 (lo cual permite almacenar hasta 7.8 billones de archivos).

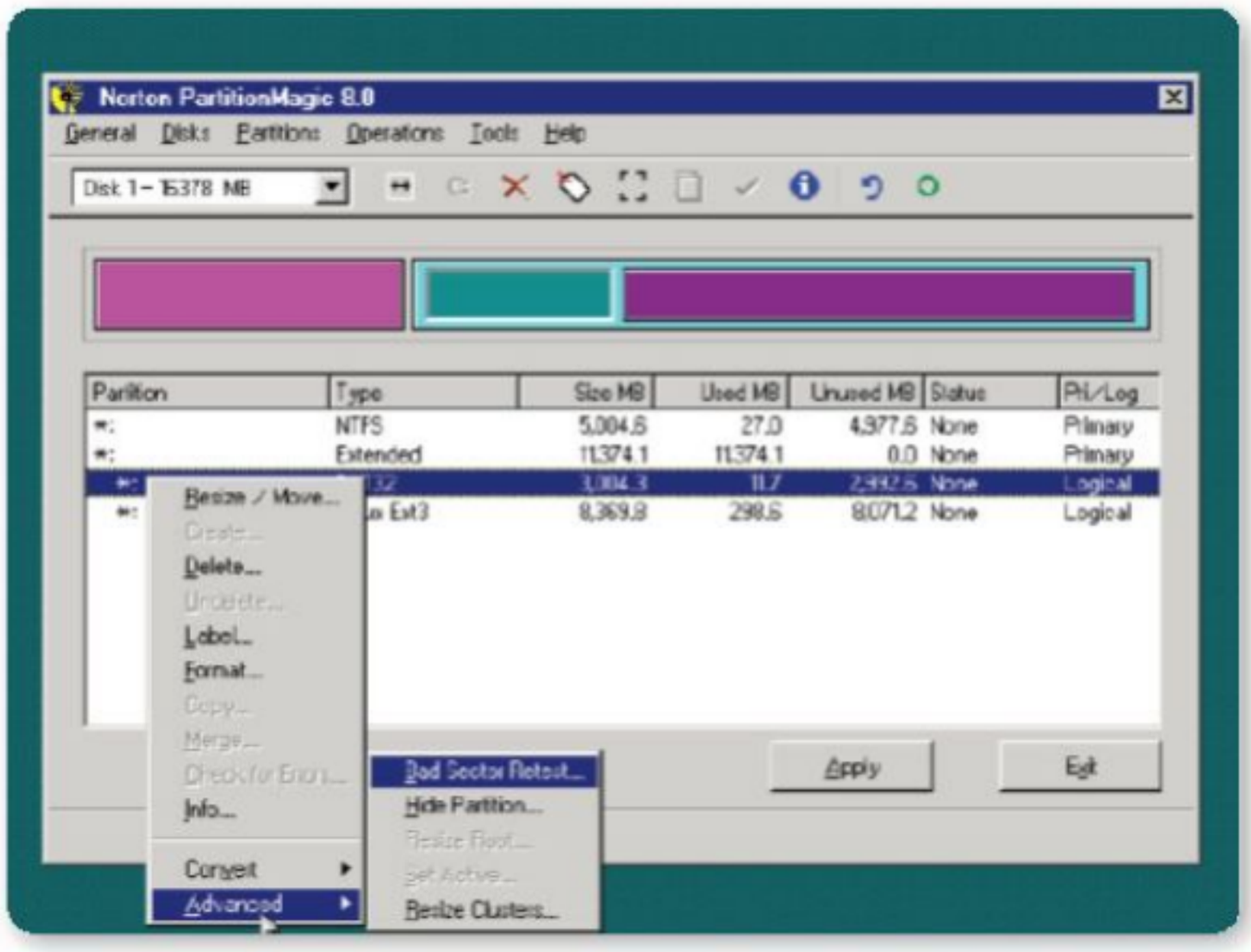


Figura 8. Captura del **Norton Partition Magic 8** en su versión booteable. Fue una de las mejores herramientas para administrar particiones.

exFAT tiene compatibilidad nativa con los sistemas operativos actuales de Microsoft, partiendo de Windows CE 6.0 (usado en dispositivos portátiles como el Zune o PDA's), Windows Vista (Service Pack 1), Windows 7, Windows Server 2008 y Windows 8. Para dotar a sistemas como Windows XP o Windows Server 2003 de compatibilidad exFAT (lectura, escritura y posibilidad de dar formato), existe un parche disponible en el sitio web de Microsoft.

Con respecto a Linux y Mac OS X, existen implementaciones de software específicas para que esos sistemas sean compatibles con exFAT, pero lamentablemente el desarrollo aún es prematuro: la mayoría de estas soluciones solo permite leer volúmenes exFAT, pero no permiten escribir ni dar formato.

PARTICIÓN DE USO COMÚN

Para poder usar una partición que sea accesible y legible por sistemas como Windows y Linux indistintamente, se podría emplear FAT32 o NTFS como sistema de archivos. Esto permite que, si iniciamos en forma indistinta con Linux o Windows, podremos acceder a esta partición multiuso, ideal para almacenar descargas, videos, música, fotos y documentos.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS

	FAT16	FAT32	NTFS	exFAT
Tamaño máx. partición	2 GB	32 GB / 2 TB	256 TB	64 ZB
Clusters	65.520	4.177.918	264	4.294.967.295
Archivos por partición	65.536	4.194.304	4.294.967.295	7.8 billones
Tamaño máx. archivo	2 GB	4 GB	16 TB	16 ZB
Compresión	No	No	Sí	No
Seguridad	No	No	Sí	Sí
Cifrado	No	No	Sí	No

Tabla 1. Evolución comparativa entre los más relevantes sistemas de archivo.

ext2

ext2 fue durante años el sistema estándar en entornos GNU/Linux. Tiene una fragmentación bajísima, aunque es un poco lento manejando archivos de gran tamaño.

ext3

ext3 es una versión mejorada de ext2, que ofrece al usuario previsión de pérdida de datos por fallos del disco o cortes de energía; en contraprestación, es totalmente imposible recuperar datos borrados. Resulta compatible con el sistema de archivos ext2.

ext4

ext4 es un sistema de archivos con registro por diario (o **journaling**). Sin embargo, la principal mejora de ext4 es **Extent**, o la capacidad de reservar un área contigua para un archivo, lo cual puede reducir y hasta eliminar completamente la fragmentación. Hoy por hoy, es uno de los sistemas de archivo más utilizados en sistemas GNU/Linux.

> LA PRINCIPAL MEJORA DE EXT4 ES SU CAPACIDAD DE RESERVAR UN ÁREA PARA UN ARCHIVO

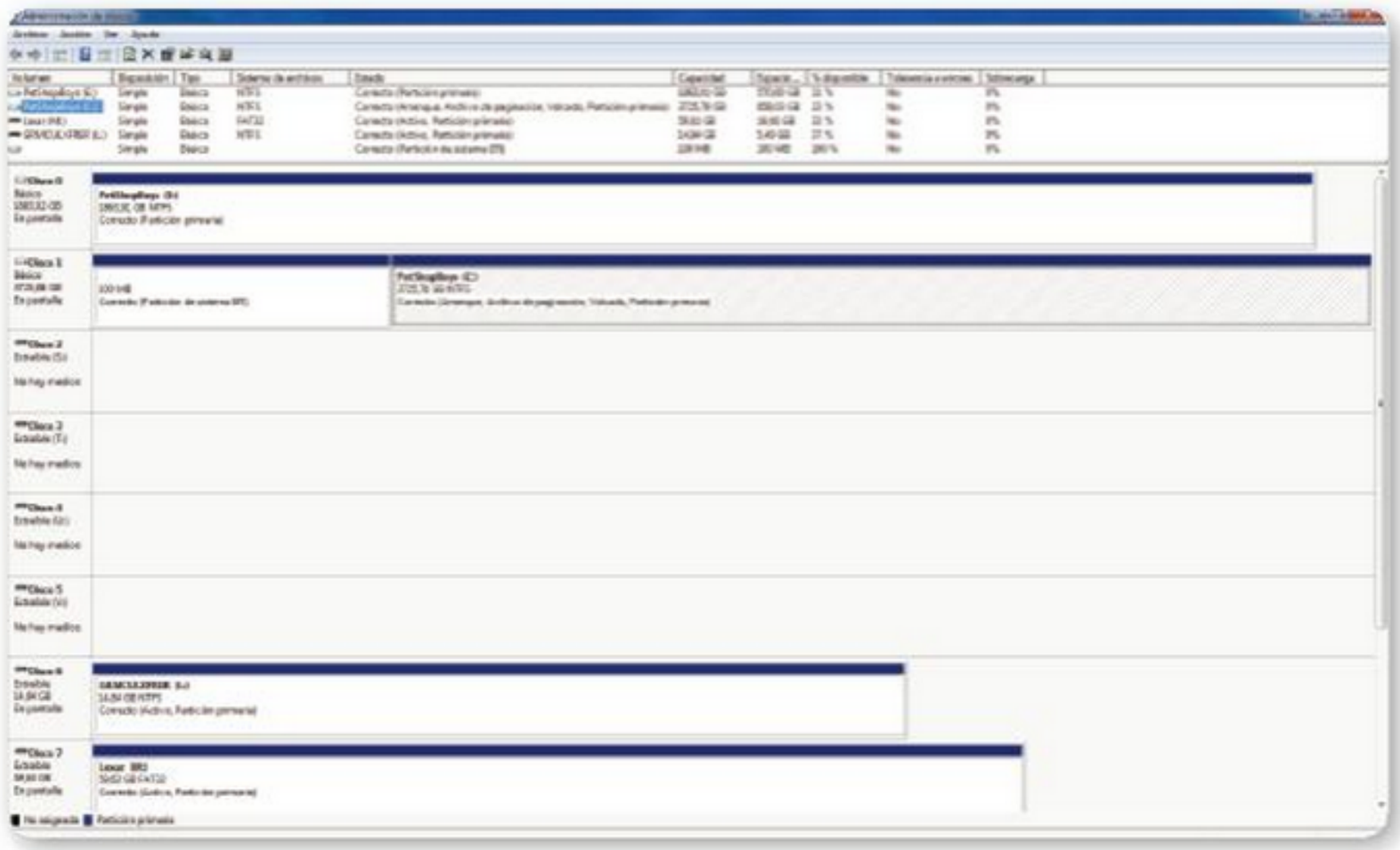


Figura 9. Administrador de discos de Windows (incluido en XP, Vista, 7 y 8). Permite las operaciones básicas, pero para funciones avanzadas debemos recurrir a aplicaciones más potentes.

reiser4

reiser4 forma parte de la última generación de sistemas de archivo para Linux, es la evolución del sistema anterior, conocido como reiserFS. Este sistema organiza los archivos de tal modo que se agilizan mucho más las operaciones, incluso en directorios que contienen una gran cantidad de archivos.

Software para administrar particiones

A diferencia de las herramientas de administración de particiones incorporadas en Windows, algunas aplicaciones de terceros cuentan con funciones adicionales, como mover particiones, cambiar su tamaño, comprobar errores, convertir a otro sistema de archivos y hasta ocultarlas; todo ello sin pérdida de la información contenida.

Veremos algunos detalles de ambos tipos: las incorporadas en las diferentes versiones de Windows y software de terceros.

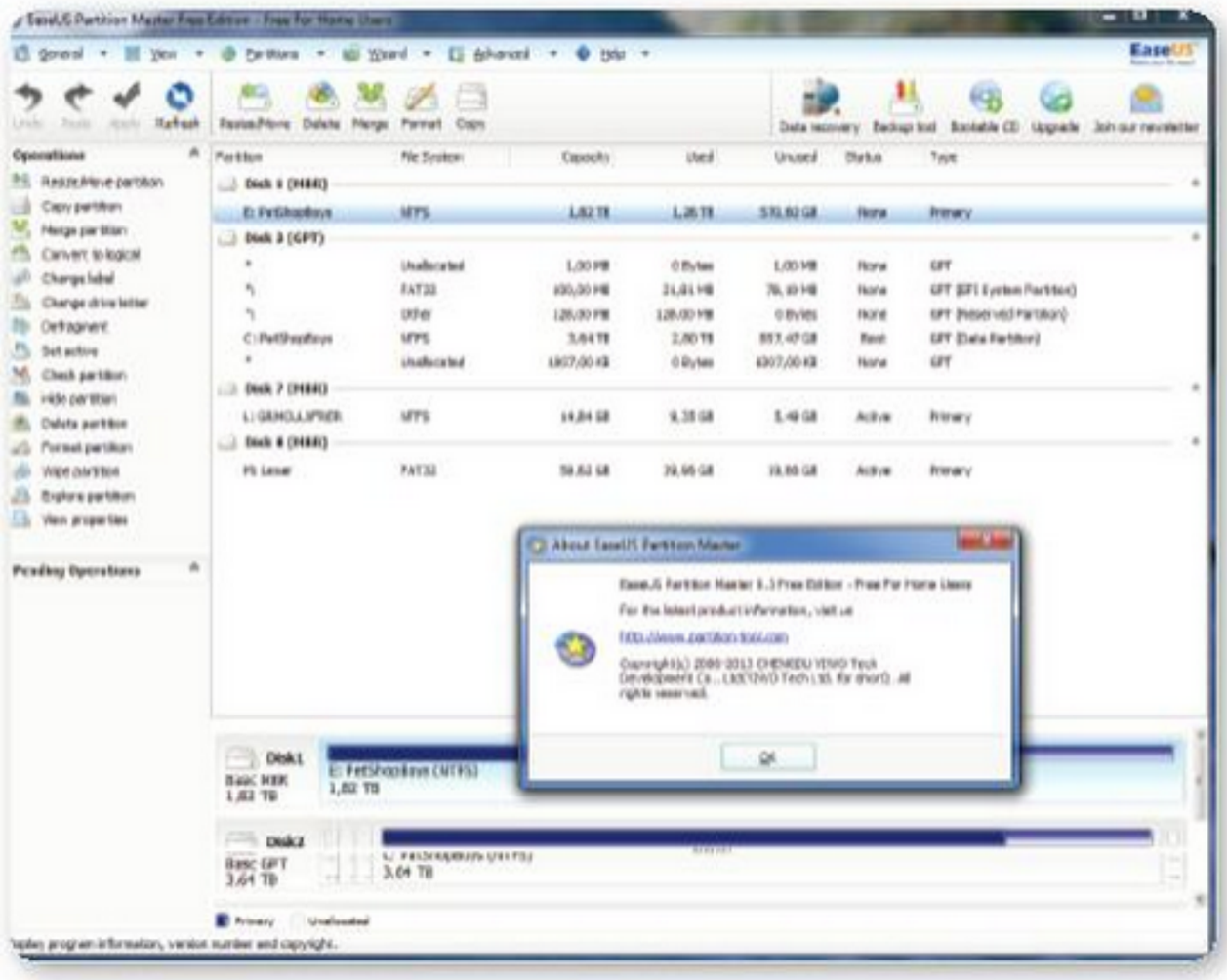


Figura 10. **Partition Master** tiene una interfaz intuitiva, soporta Windows 8 y cuenta con todas las operaciones para administrar particiones.

diskpart

Es un comando que se utiliza para gestionar particiones desde la consola de Windows, mediante la utilización de comandos, hasta con una opción para reparar volúmenes del tipo RAID-5. Es en definitiva la evolución del antiguo fdisk, con ciertas mejoras importantes, pero también con sus grandes limitaciones.

Para acceder correctamente debemos seguir estos pasos: menú Inicio , Ejecutar…, teclear cmd, y luego presionar Aceptar. Luego, en la consola, teclear diskpart y finalmente pulsar Enter.

Administrador de discos de Windows

Para manejarnos más fácilmente al administrar volúmenes y particiones, la familia NT de Windows incluye una utilidad llamada **Administrador de discos** , utilizable en modo gráfico. Se puede ejecutar desde Inicio , Ejecutar…, escribiendo diskmgmt.msc y aceptando.

Así como desde la versión de consola, con esta herramienta también podremos crear, eliminar, formatear y activar particiones; convertir discos en dinámicos y cambiar la letra de unidad a cualquiera de las unidades de disco fijas, removibles, externas y ópticas instaladas en el equipo.

PARTITION MASTER PERMITE COMPROBAR ERRORES, CAMBIAR TAMAÑO, UNIR PARTICIONES, ETC.

Sus funciones son bastante limitadas en comparación con otras soluciones software como **Partition Master**, el cual permite entre otras cosas la conversión de sistema de archivos, comprobación de errores, cambio de tamaño, unión y división de particiones; todo eso sin perder los datos contenidos.

Acronis Disk Director

Es una muy completa suite de utilidades para disco duro. Su particionador es excepcional. Cuenta con todas las bondades de Partition Magic, con un mejor entorno gráfico y es totalmente compatible con sistemas operativos actuales, como Windows 7 y 8, o también Ubuntu.

Disk Director se ofrece en versión booteable como así también en una edición lista para ser instalada en Windows. Su versión booteable soporta discos de todo tipo, incluyendo unidades USB, SCSI, Serial-ATA y volúmenes RAID.

GParted

GParted es el editor de particiones de GNOME. Esta aplicación es usada para crear, destruir, redimensionar, inspeccionar y copiar particiones, como también sistemas de archivos. Esto es útil para crear espacio para nuevos sistemas operativos, para reorganizar el uso del disco y para crear imágenes de un disco en una partición. QtParted es la contraparte de GParted, pero para entornos de escritorios KDE.

El LiveCD de Ubuntu incluye esta aplicación entre sus utilidades. También se encuentra disponible en una versión LiveUSB booteable.

PARTITIONMAGIC

Partition Magic fue el estándar durante años para administrar particiones por su facilidad de uso: permite mover, redimensionar, reparar y hasta ocultar particiones. Funciona perfectamente con todos los sistemas operativos de Microsoft hasta Windows XP, pero es incompatible con particiones de Windows Vista o 7.

Cómo particionar

En cualquiera de los casos, Windows necesita al menos una partición primaria activa con formato FAT32 o NTFS (aconsejable este último por seguridad y aprovechamiento del espacio). En el caso de tener que dividir el disco, debemos seguir estos pasos:

1. Crear una partición primaria (C:) del tamaño deseado.
2. Activarla.
3. Crear una partición extendida.
4. Crear una o más unidades lógicas dentro de esa partición extendida (por ejemplo, D:, E: y F:), cada una con el tamaño deseado.

Particionar en Windows

El instalador de Windows XP trae un escueto administrador de particiones en la primera fase del proceso (en modo texto) y solo permite crear, eliminar, formatear y convertir particiones (cambiar de FAT32 a NTFS). Windows Vista, 7 y 8, en cambio, incluyen un mejor administrador de particiones en su instalador en modo gráfico, aunque tampoco se acerca a las bondades que ofrecen las aplicaciones de terceros dedicadas a esta tarea.

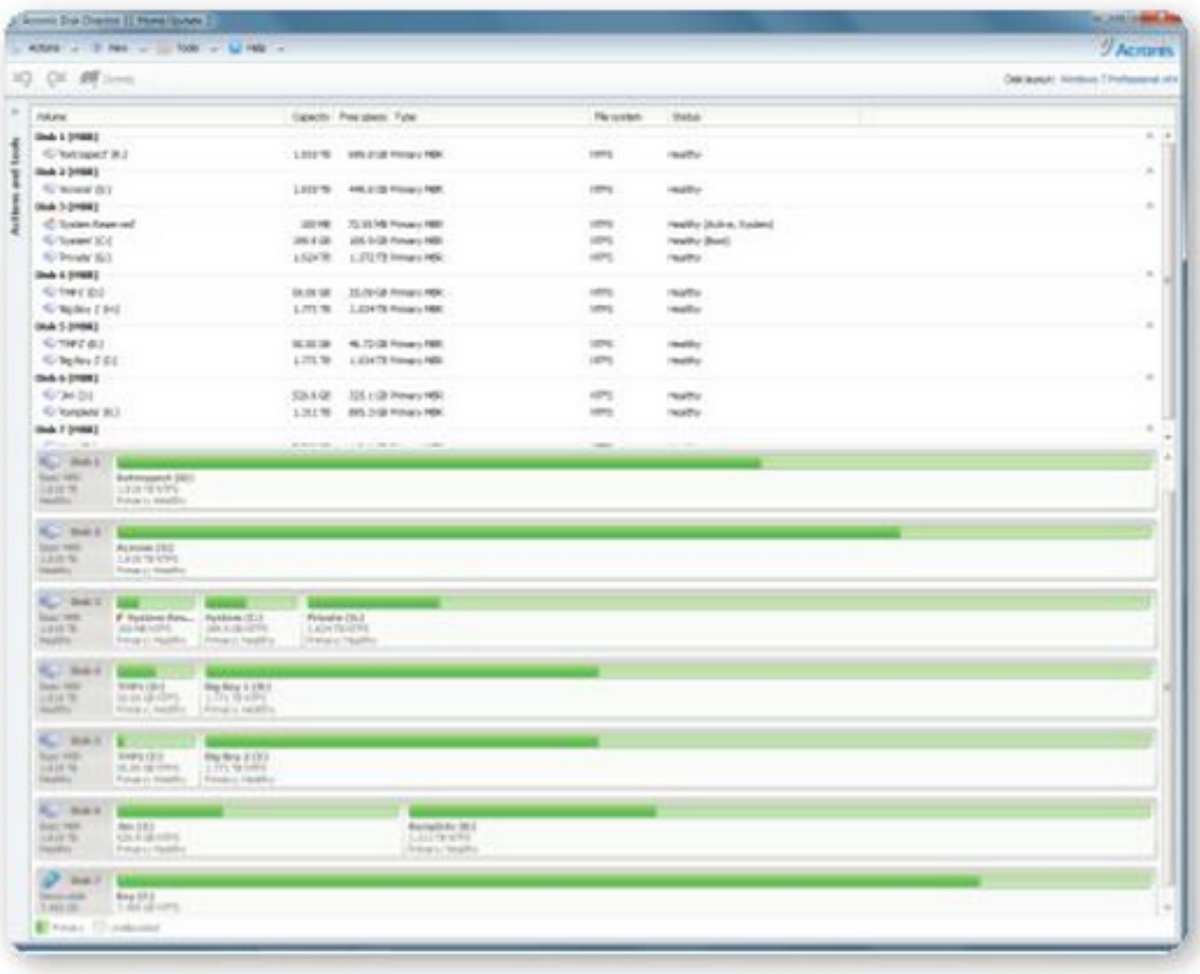


Figura 11. Panel principal de **Acronis Disk Director Suite**. Su interfaz es muy intuitiva y fácil de utilizar.

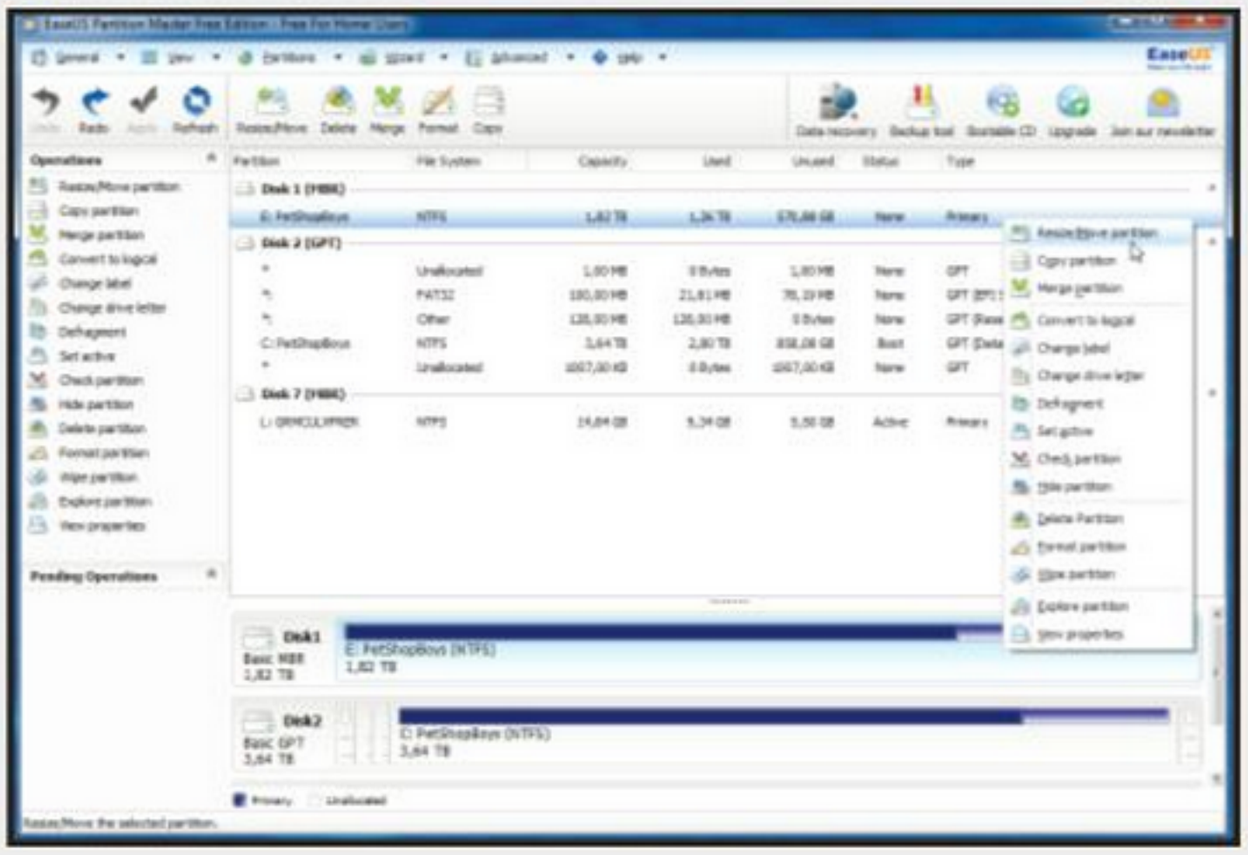
LOS ADMINISTRADORES DE PARTICIONES QUE OFRECE WINDOWS PRESENTAN ALGUNAS LIMITACIONES

Desde Windows tenemos dos formas de manejar particiones: con el comando de consola **diskpart** o desde el **Administrador de Discos**, que se ejecuta desde el panel Ejecutar… , tecleando diskmgmt.msc y luego haciendo clic en el botón Aceptar.

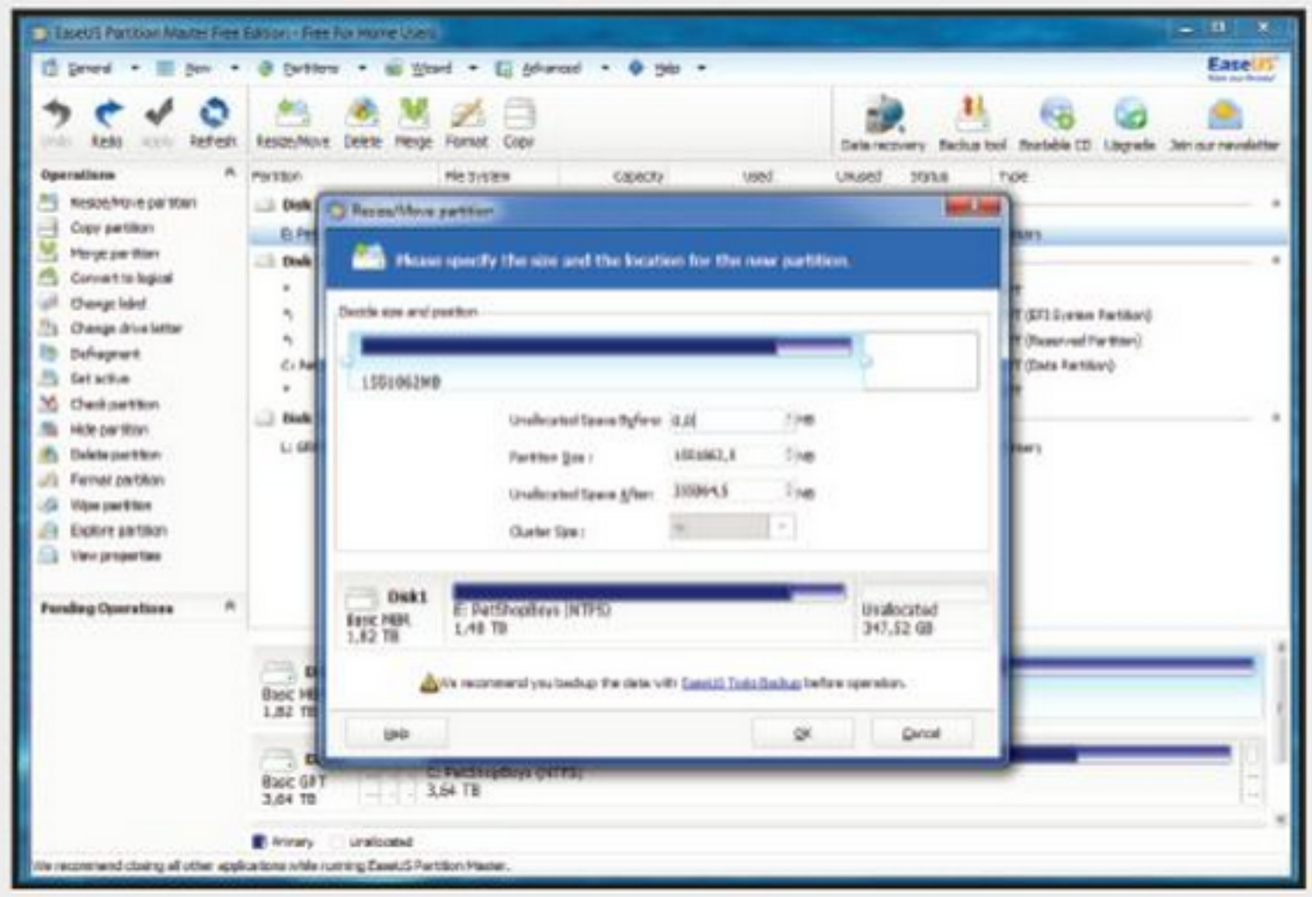
Lo negativo de los administradores de particiones incluidos en Windows es que no permiten realizar ciertas operaciones, como cambiar tamaño de partición o mover particiones, sin que se pierdan los datos contenidos. Para lograrlo, antes hay que realizar una copia de seguridad, luego eliminar la o las particiones y volver a crearlas con el nuevo tamaño deseado. Aplicaciones de terceros, como **EaseUS Partition Master** o **Acronis Disk Director**, pueden llevar a cabo estas operaciones especiales sin problemas. Ambos están disponibles en versión instalable en Windows.

PAP: CÓMO PARTICIONAR CON EASEUS PARTITION MASTER

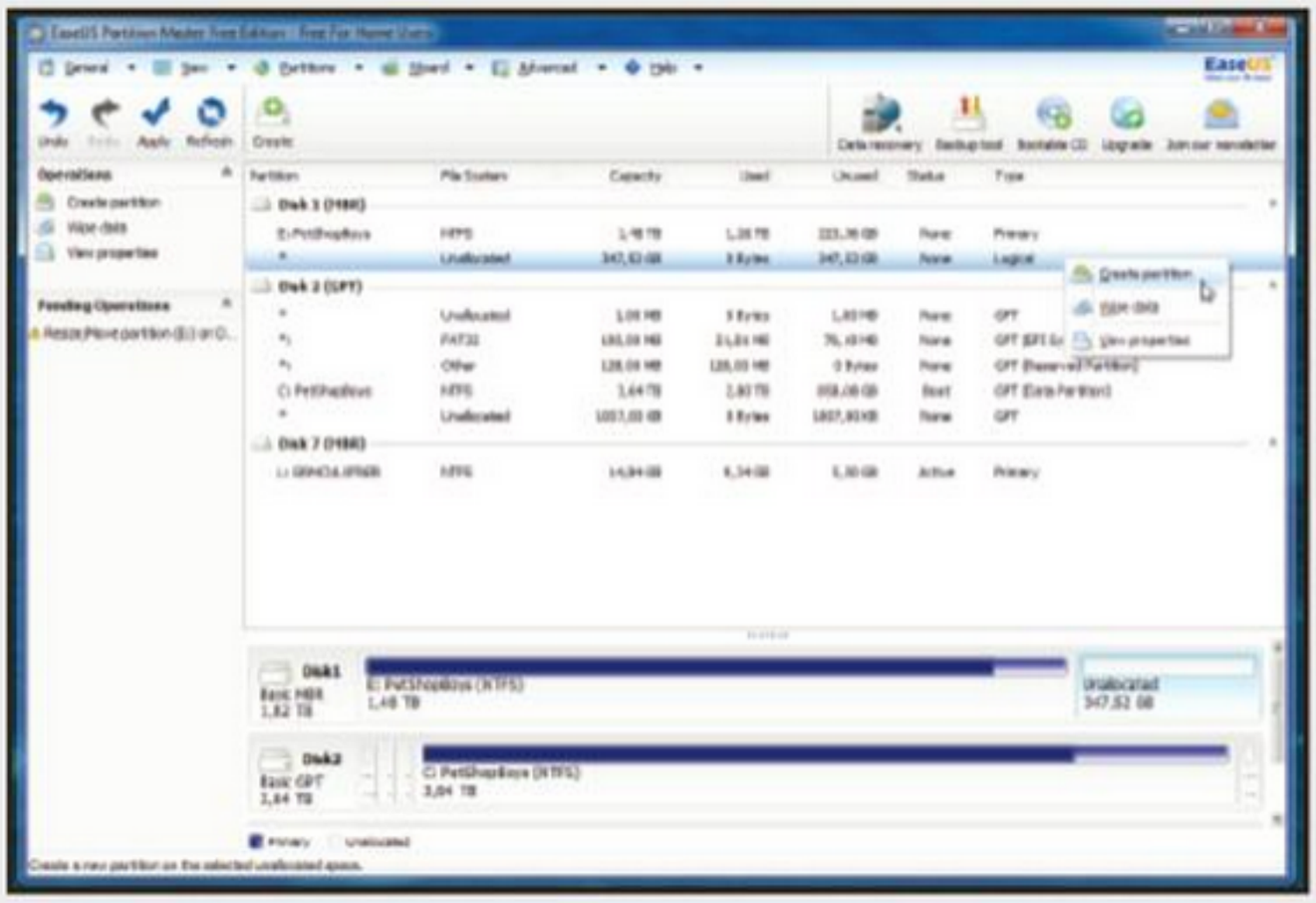
01 **Luego de instalar y ejecutar Partition Master, divida la partición de su unidad de disco mediante la función** Resize/Move Partition **para hacer lugar a una nueva.**



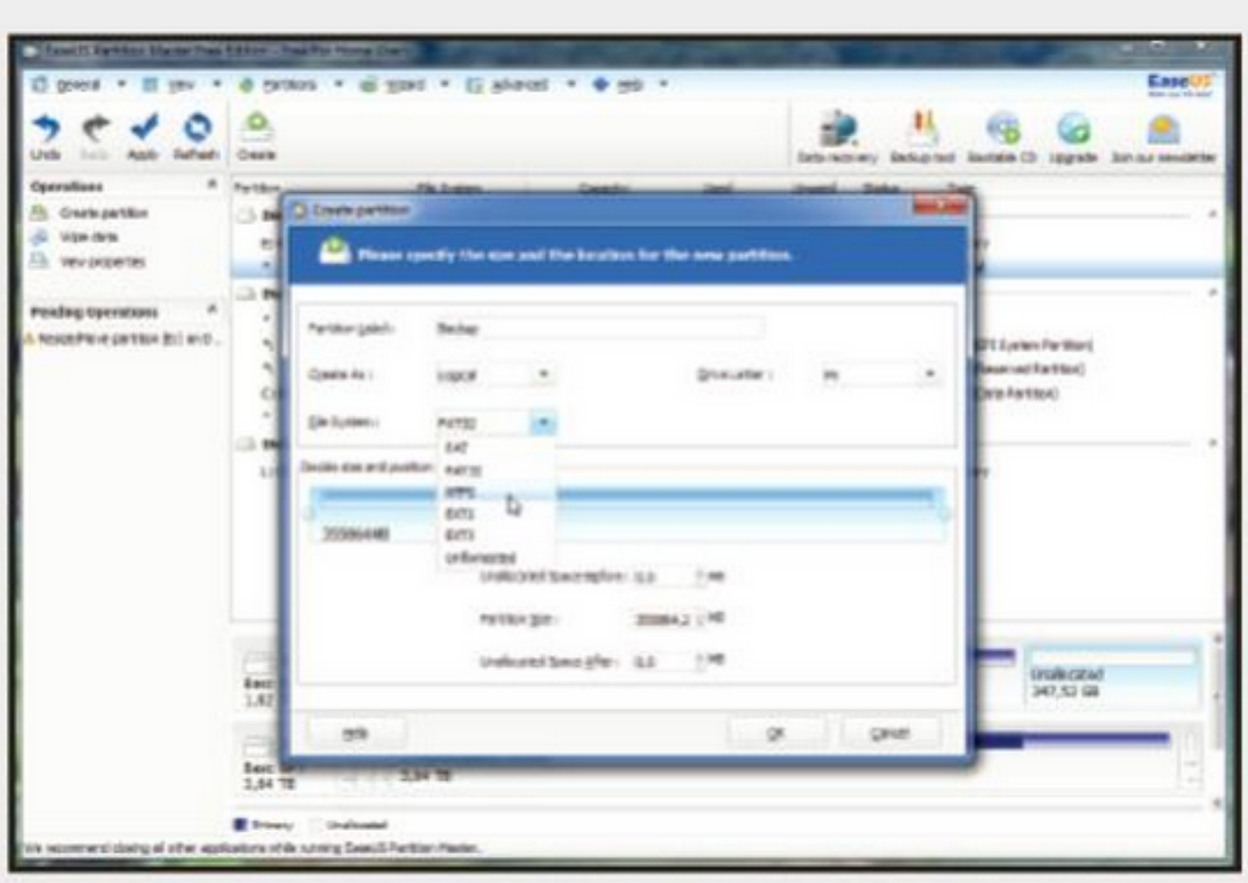
02 **Será necesario dividir la partición actual a la mitad si desea realizar copias espejo o una imagen de toda la partición; en caso contrario, deberá calcular cuánto pesa el volumen de su información y dejar un margen adicional.**



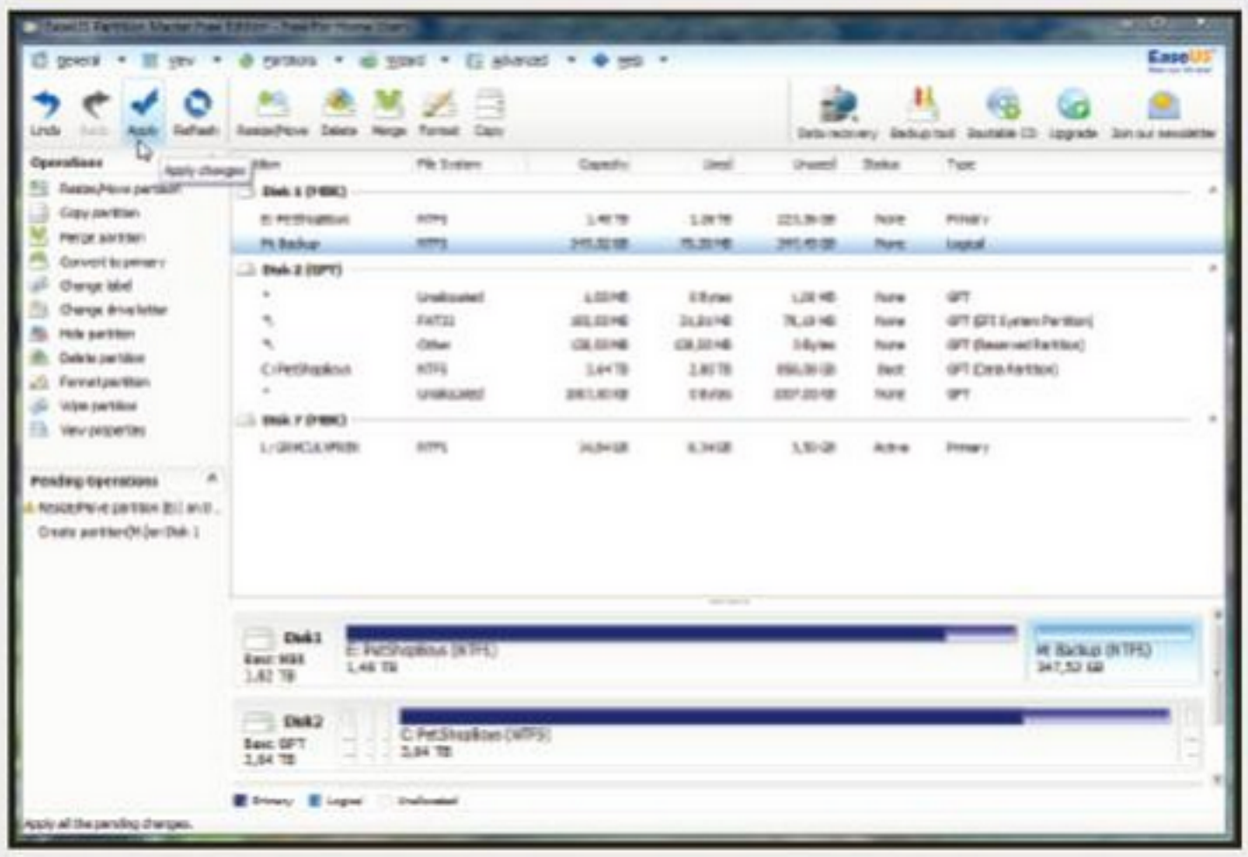
03 **En el espacio que ahora aparece como disponible, deberá crear una nueva partición.**



04 **Aproveche todo el espacio disponible y seleccione un sistema de archivos (se aconseja** NTFS**).**



05 **Se creó la nueva partición y se le asignó la letra disponible. Aplique los cambios desde** Apply**; se le solicitará que reinicie el equipo. Al hacerlo, aparecerá un entorno de Partition Master que hará las tareas. Luego se reiniciará para volver aWindows.**



Particionar en Linux

La gran mayoría de los instaladores de distribuciones GNU/Linux posee su propio administrador de particiones en el mismo instalador; esta constituye una de las primeras fases del proceso.

Para poder funcionar, estas distribuciones necesitan tener por lo menos dos particiones: una llamada **/root** y otra llamada **/swap**. Opcionalmente se pueden crear también particiones como **/home** (para alojar los datos de usuario) y otra del tipo NTFS o FAT, por si además de Linux usamos Windows. Al formatear una partición en NTFS, se podrán leer datos desde Linux, aunque resulta arriesgado escribir datos. El sistema de archivos FAT tiene ciertas desventajas, pero es más seguro para escribir datos desde Linux y luego poder leerlos desde Windows.

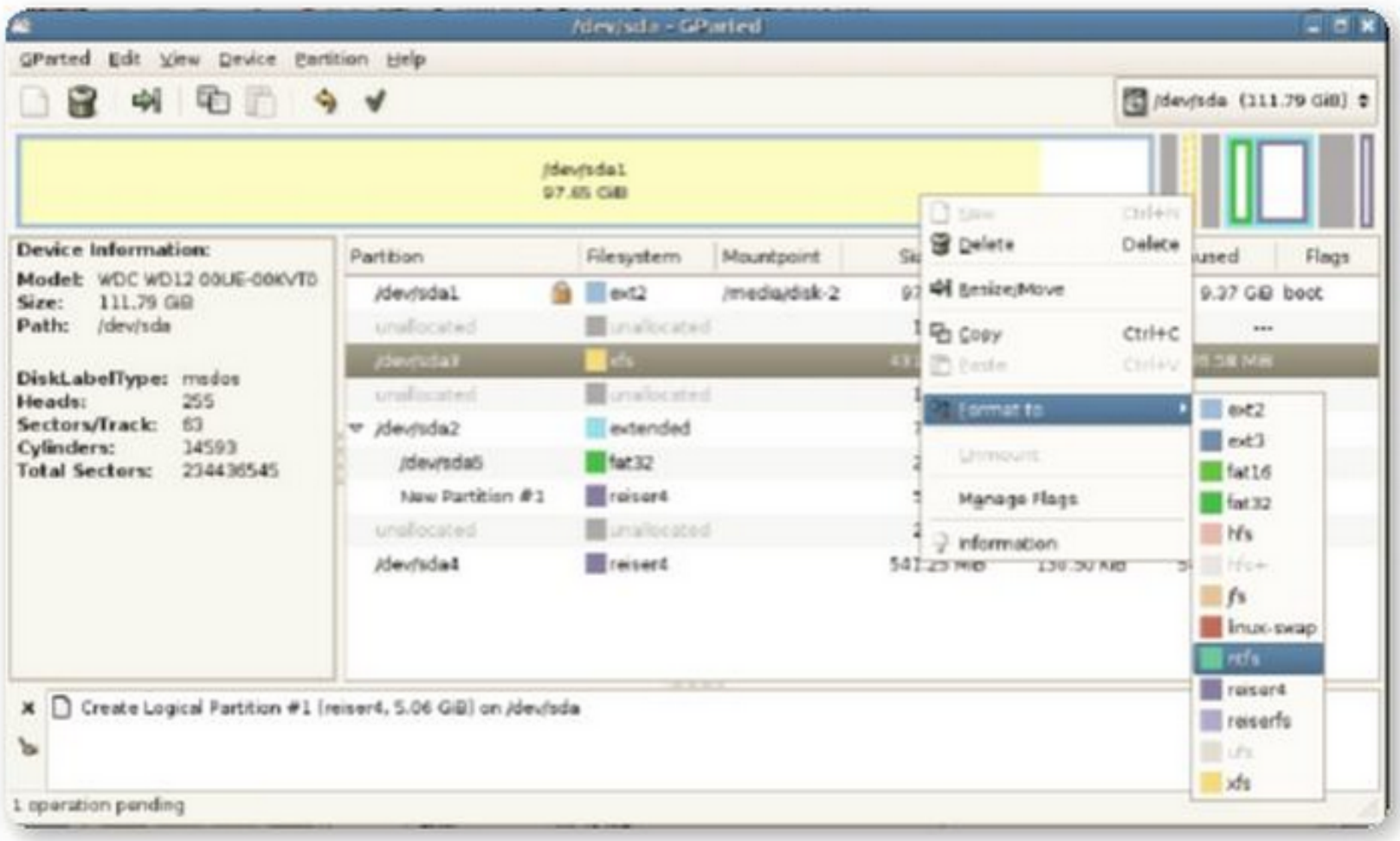


Figura 12. **GParted** permite formatear unidades de disco con una gran variedad de opciones: ext2, ext3, fat16, fat32, NTFS, reiser4 y reiserFS, entre otras.

El tamaño por asignar a la partición /root debería ser de unos 10 GB. La de intercambio (swap) debe ser aproximadamente del doble de la memoria RAM instalada en el equipo. Por ejemplo, si contamos con 8 GB de memoria RAM, /swap debería tener 16 GB.

Por supuesto, el sistema de archivos por elegir puede variar según el criterio o la preferencia de cada usuario en particular, pero, actualmente, el estándar de facto es ext4.

Gestores de arranque

Un gestor de arranque es lo primero que se carga cuando el BIOS concluye su fase de inicio y dispara el proceso de bootstrap (búsqueda de software de booteo, según la secuencia de arranque establecida en el BIOS Setup). Puede ofrecer diferentes sistemas operativos para iniciar mediante una lista, y hasta diferentes versiones de ellos en el mismo disco duro o computadora. Por ejemplo, se puede contar con Ubuntu, Windows y Novell Netware en el mismo equipo, el gestor de arranque se cargará antes que cualquiera de estos permitiéndonos elegir con cuál de ellos iniciar.



Figura 13. Cuando Windows XP pierde su bootloader, muestra este mensaje en pantalla. Su recuperación es, por suerte, sencilla.

Windows NT, 2000, XP y Server 2003 cuentan con su propio gestor de arranque, llamado **NT Loader**. En Windows Vista (y sistemas posteriores), Microsoft dejó atrás el NT Loader por un nuevo gestor de arranque llamado **Windows Boot Manager** , el cual se dispara mediante el archivo winload.exe.

SECTOR DE ARRANQUE MAESTRO

El **sector de arranque maestro** o registro principal de arranque (abreviado **MBR**, o **Master Boot Record**, en inglés) es un programa alojado en el primer sector del disco duro (sector 1 de la cabeza 0 del cilindro 0), necesario para que el disco pueda contener particiones y sistema de arranque. Incluye el gestor de arranque, la tabla de particiones y un pequeño registro que indica si la unidad es booteable o no.

Por su parte, la mayoría de las distribuciones de GNU/Linux utiliza un gestor llamado **GRUB**; su predecesor, el **LILO**, fue utilizado durante años.

NT Loader

Se ejecuta automáticamente luego del proceso de POST que efectúa el BIOS, mediante el archivo NTLDR en todas las versiones de Windows desde NT 4.0 hasta XP y Windows Server 2003. Este archivo sin extensión (aunque ejecutable) suele ubicarse en el disco duro, pero también puede estar en unidades removibles.

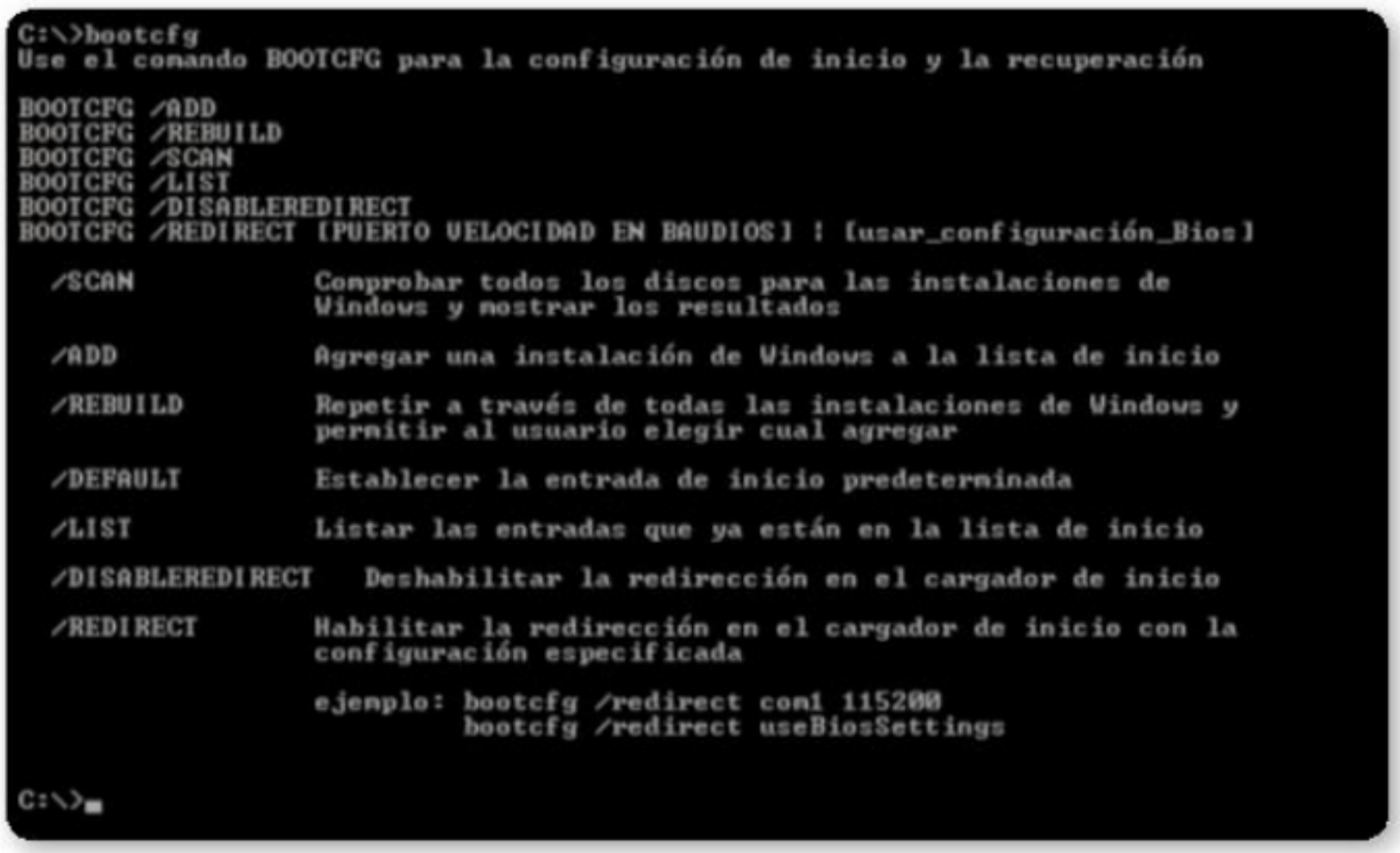


Figura 14. Windows XP cuenta con un comando de consola llamado bootcfg para editar la lista de sistemas operativos instalados.

NTLDR tiene un compañero inseparable, sin el cual no podría iniciar ningún sistema operativo: el diminuto archivo boot.ini, que contiene el menú de opciones de inicio.

En el universo Microsoft, si el archivo boot.ini o el ntldr se han borrado o dañado, el sistema no podrá iniciar.

Windows Boot Manager

El sistema de arranque de Windows Vista (y posteriores) difiere en gran medida del basado en el NT Loader, y es denominado **Windows Boot Manager**. Desde esa versión del sistema operativo de Microsoft,

se ha cambiado rotundamente la filosofía de inicio del sistema: se modificó el sector de arranque de la partición mediante hardcoding para cargar ahora el BOOTMGR, el cual está oculto en el directorio raíz. Además, se crea una carpeta llamada boot en la que se almacena la información relativa al arranque y diagnóstico del sistema operativo.

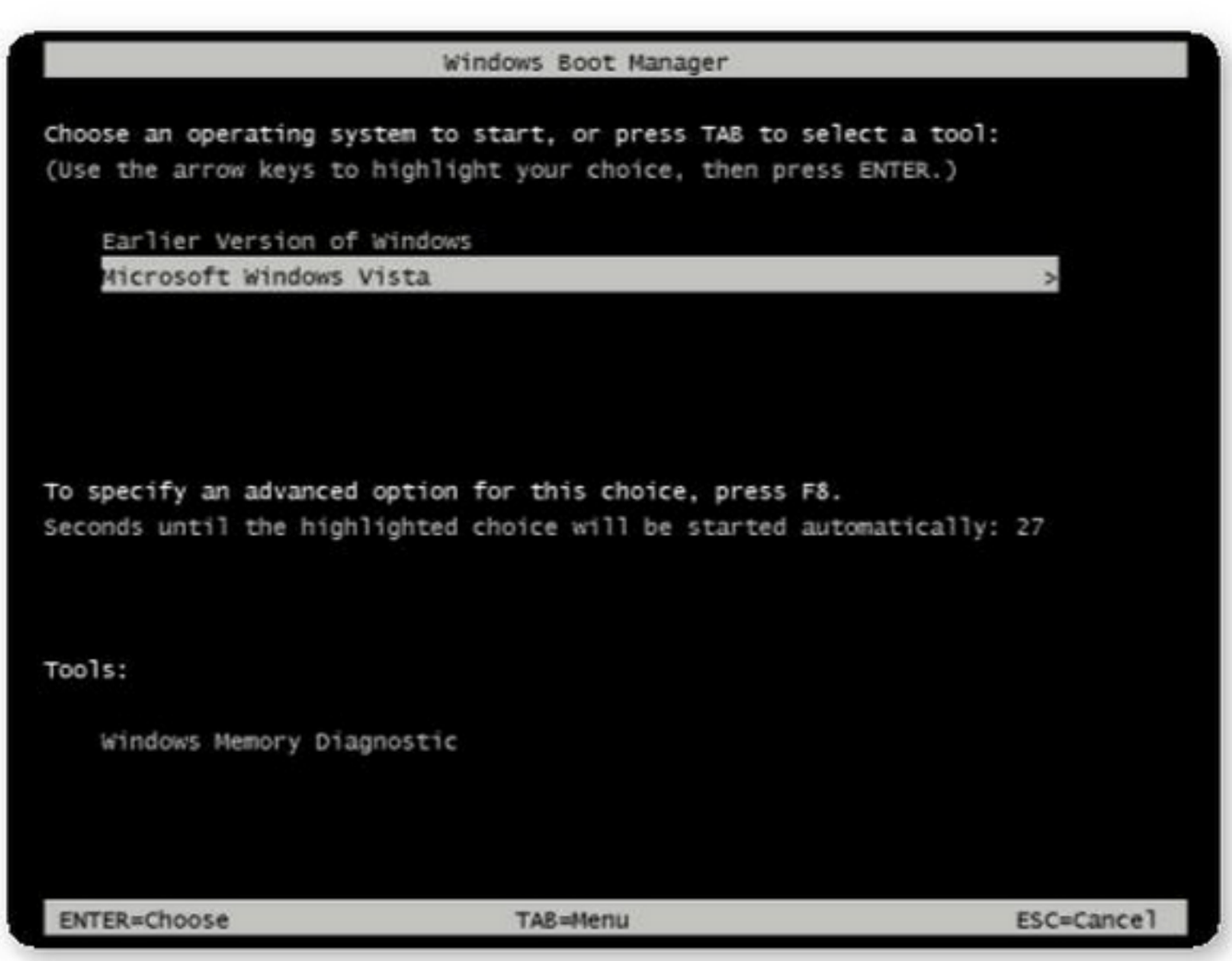


Figura 15. Windows Boot Manager mostrando la lista de sistemas operativos instalados. El usuario escoge de este menú con cuál iniciar.

Lo que no existe es un archivo en formato texto plano (es decir, editable manualmente con facilidad) equivalente al boot.ini. Ahora, esa información se almacena en un archivo binario, llamado bcd.log (dentro de la carpeta boot) y, si quisiéramos editarlo a mano, se destruiría. Para lograrlo, esto puede hacerse de la misma forma que desde Windows XP: en las Propiedades de Sistema del Panel de Control, dentro de la solapa Avanzado, contamos con un botón llamado Inicio y recuperación desde el cual podremos modificar el orden de los sistemas operativos instalados.

Además, se ofrece una herramienta de consola llamada bcdedit.exe, que nos permite la modificación de los parámetros del boot loader.

Estructura de booteo en Windows XP

Si bien Windows XP no es el sistema operativo más moderno y utilizado hoy en día, todavía se lo sigue empleando en muchísimos

equipos tanto en el ámbito hogareño como en el empresarial. Además, por una cuestión de comprender mejor los esquemas actuales, es importante conocer el anterior así como las diferencias entre ellos.

La secuencia de arranque se inicia en el BIOS, cuando este dispara la rutina de bootstrap en busca de una unidad con capacidad para bootear. Una vez encontrada, se carga el MBR del disco, el cual contiene las tablas de partición y conoce cuál de estas es la activa. El MBR, entonces, decide cargar el sector de arranque de la partición marcada como activa. En la familia de sistemas operativos NT (es decir, NT 4.0, 2000, XP, 2003), se carga el archivo NTLDR, que es responsable, entre otras cosas, de interpretar el archivo boot.ini , y si este contiene más de una entrada (es decir, más de un sistema operativo), un menú en modo texto aparecerá en pantalla y nos permitirá elegir con cuál iniciar.

> EL ARCHIVO BOOT.INI TIENE DOS SECCIONES: BOOT LOADER Y OPERATING SYSTEMS

El archivo boot.ini tiene dos secciones bien determinadas: una llamada **boot loader** y otra llamada **operating systems**.

La primera contiene dos datos fundamentales: cuál es la partición por defecto en la que arrancará el sistema y, en caso de tener más de un sistema operativo, cuánto tiempo se mostrará el menú de arranque en pantalla antes de que se inicie el sistema operativo configurado por defecto. En caso de arranque múltiple, el parámetro "de espera" o timeout, habitualmente tiene un valor de 30 segundos. Si asignamos un 0 al valor de timeout, arrancará el sistema operativo por defecto directamente sin mostrar el mencionado menú de arranque. Por el contrario, si le damos un valor de -1, el menú permanecerá en pantalla indefinidamente hasta que elijamos la opción que iniciará.

El primer parámetro (partición por defecto) viene especificado de la siguiente forma:

default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(3)\WINDOWS="Windows XP"

Analicemos más en profundidad el significado de cada parte:

multi(A)disk(B)rdisk(C)partition(D)

A es el orden de control que señala al BIOS dónde ir a buscar el ntldr para que cargue el sistema operativo. Comúnmente suele tener el valor de 0. B siempre equivale a 0 si es antecedido por el parámetro **multi**. C hace mención al tipo de disco –o controladora de disco–; se emplean valores de 0 a 15, dependiendo del tipo de controladora.

Por último, D indica en qué partición del disco físico C: se encontrará el archivo ntoskrnl.exe para que comience a cargar el sistema operativo (su primer valor válido es 1).

En caso de contar con un disco duro SCSI, la misma línea del boot.ini aparecerá de esta forma:

```
scsi(A)disk(B)rdisk(C)partition(D)
```

Modificadores de boot.ini

En casos extremos, se pueden agregar ciertos modificadores al boot.ini para corregir problemas de inicio de Windows. Este se puede editar iniciando con el CD de instalación de Windows XP, ingresando por la consola de reparación, quitando los atributos de sistema, oculto y solo lectura, para luego modificar su contenido con el comando edit.

Al final de cada línea o entrada correspondiente a un sistema operativo, el usuario podrá agregar uno o más de los siguientes modificadores que detallamos a continuación.

/basevideo

Con este modificador se logra iniciar Windows con el driver de video básico, es decir, en modo VGA (640x480 en 16 colores). Procedimiento muy útil cuando hemos instalado un controlador para una tarjeta gráfica que no funciona bien o no permite iniciar Windows ni en Modo Seguro.



EASYBCD

Existe una herramienta llamada **EasyBCD**, que se puede descargar en forma gratuita desde el siguiente enlace: **http://neosmart.net/dl.php?id=1** . Ofrece un set de funciones para configurar el inicio de Windows. Incluso, permite crear perfiles para otros sistemas operativos como Novell, Linux, Mac OS X, etc.

/numproc=número

Con este modificador es posible especificar el número de procesadores (o núcleos) que Windows tendrá en cuenta. Si nuestro equipo cuenta con múltiples procesadores y alguno de ellos está fallando, podremos limitar la cantidad a 1, para al menos intentar iniciar Windows correctamente y rescatar la información.

/maxmem=número

Similar a la opción anterior, pero en este caso específico usada para establecer un máximo de memoria RAM. El valor mínimo recomendado es de 12 (se expresa en MB).

/noguiboot

Desactiva la pantalla de carga en la que se muestra el logotipo de XP. La pantalla permanecerá negra durante la carga del sistema operativo, y es útil para evitar deformaciones en la imagen en placas de video o monitores obsoletos, que no soportan determinados modos de video.

/sos

Permite ver el resumen de controladores a medida que se van cargando durante el inicio. Es útil en casos en que Windows deja de responder mientras está iniciando.

/safeboot:minimal(alternateshell) /sos /bootlog / noguiboot

Con esta cadena de modificadores, lograremos iniciar Windows XP en modo consola directamente. Ideal para casos extremos en los que se pueden solucionar problemas desde el panel de comandos.

WBM

Como ya se mencionó, el sistema de arranque de Windows XP fue reemplazado por el **WBM** (*Windows Boot Manager*), en el cual no existe el archivo boot.ini para editar manualmente.

Si bien es posible editar los parámetros de booteo desde un comando de consola llamado bcdedit, su uso no es para nada simple y hasta resulta un tanto complejo llevar a cabo el más mínimo cambio.

Por ejemplo, una sentencia así se utiliza para modificar el nombre descriptivo de un sistema operativo en la lista de arranque:

```
bcdedit -set {6b45f78-3d27-61e9-3bf3-a8bc803c7e1a} description “Windows 7
    x64”
```

LILO

LILO o **LILA** (**Linux Loader**) es un gestor de arranque de sistemas GNU/Linux que permite iniciar este sistema operativo junto con otras plataformas en el mismo equipo.



Figura 16. Sobrio y elegante menú de arranque de **Suse Linux**.

LILO funciona en una variedad de sistemas de archivos y puede arrancar un sistema operativo desde el disco duro o desde un disco flexible externo; además permite seleccionar entre 16 imágenes en el arranque. LILO puede instalarse también en el Master Boot Record (MBR).

Al iniciar el sistema, LILO solamente puede acceder a los drivers del BIOS para acceder al disco duro. Por esta razón, en BIOS antiguos, el área de acceso está limitada a los cilindros numerados de 0 a 1023 de

los dos primeros discos duros. En cambio, en BIOS posteriores, LILO puede utilizar sistemas de acceso de 32 bits que le permiten acceder a toda el área del disco duro.



Figura 17. Startup Manager permite administrar las opciones básicas del gestor de arranque.

En las primeras distribuciones de Linux, LILO era el gestor de facto utilizado para arrancar el sistema. En la actualidad, es una segunda opción en favor del gestor de arranque GRUB.

GRUB

GRUB (**Grand Unifier Bootloader**) es un gestor de inicio usado en Linux, que reemplazó al legendario LILO, aunque LILO sigue estando en la mayoría de las distribuciones, pero como segunda opción.

GRUB está disponible en la mayoría de las distribuciones de GNU/ Linux modernas, entre ellas, Debian, Ubuntu y sus derivadas.

GRUBED

Editor de GRUB con entorno gráfico y muy simple de utilizar. Se descarga desde **http://freshmeat.net/projects/grubed** . Para instalarlo, suponiendo que guardamos el paquete en /home/usuario/GrubEd/ :

```
$ cd /home/usuario/GrubEd/
$ sudo ./install
```

(O $ sudo ./instalar, para la versión en español de Linux).

Cambiar el S.O. de arranque : despliega una lista de los sistemas operativos instalados disponibles en el archivo menu.lst ; podremos cambiar el predeterminado haciendo doble clic en un S.O. para que arranque por defecto.

Habilitar/Deshabilitar memtest86 : en algunos sistemas el memtest86 (tests de memoria RAM) se añade automáticamente al menú, pero se puede remover de la lista con esta opción.

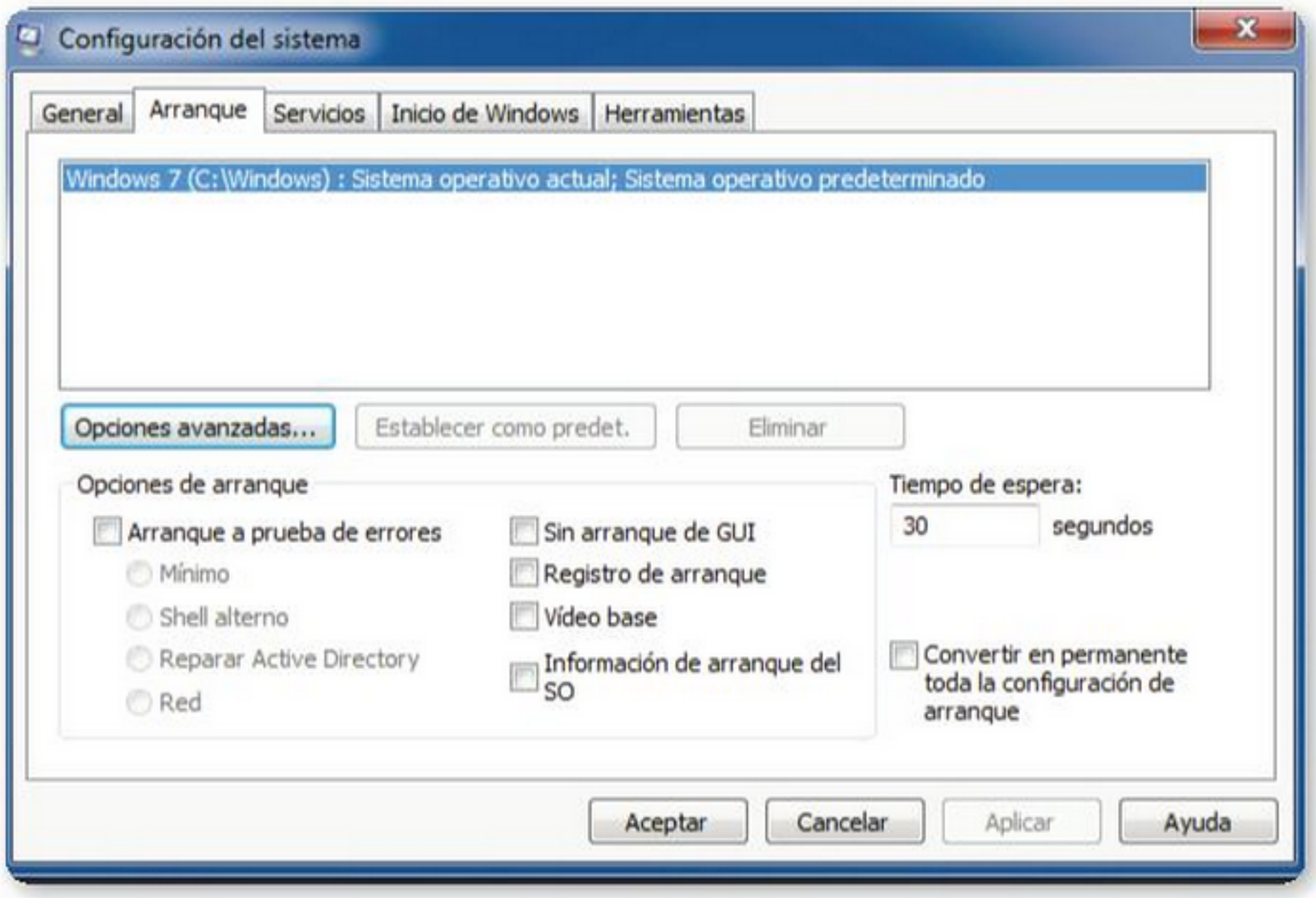


Figura 18. Con la ayuda del famoso msconfig.exe es posible editar las opciones básicas y avanzadas del booteo del sistema.

Ajustar el tiempo de espera: el tiempo de espera es el lapso expresado en segundos que GRUB espera hasta que se bootee el sistema predeterminado; se puede cancelar en cualquier momento pulsando las flechas del teclado.

Ocultar/Mostrar Grub : oculta o muestra el menú GRUB. Si se lo desea ocultar, este se comportará normalmente, y si se lo desea mostrar, basta con presionar la tecla ESC.

Ajustes de imagen de splash : esto permite habilitar, deshabilitar o cambiar la imagen de splash. Se puede reemplazar por una imagen personalizada, pero debe cumplir con las siguientes características: 640×480 pixeles, 14 colores y formato .xpm.gz.

Edición directa : abre el archivo menu.lst para editarlo manualmente. Este contiene la lista de sistemas operativos con los cuales iniciar.

Actualizar GRUB : dispara el comando predefinido update-grub que busca kernels y sistemas operativos en los discos.

Respaldo: genera un respaldo del actual GRUB. Es recomendable disparar esta función antes de realizar cualquier cambio.

Restaurar : esta opción volverá a un respaldo anterior de GRUB, en caso de que lo hayamos creado previamente.

GRUB2

Como podemos deducir, GRUB2 es la nueva versión del gestor de arranque de sistemas operativos GNU/Linux –por ejemplo, específicamente en Ubuntu está disponible desde la versión 9.10– que si bien propone cuantiosas mejoras y cambios importantes, a la vez trae aparejadas algunas desventajas, como la mayor complejidad del contenido de los archivos de configuración, lo cual complica la tarea a los usuarios que suelen modificar a mano estos parámetros.

> GRUB2, LA NUEVA VERSIÓN DEL GESTOR DE ARRANQUE DE GNU/LINUX, TIENE PROS Y CONTRAS

Entre las principales mejoras de GRUB2 con respecto a GRUB, se incluyen las que detallamos a continuación:

JOURNALING

El **journaling** es un recurso que implementan ciertos sistemas de archivo (NTFS y ext3) para llevar un registro ante fallas. Se mantiene información sobre las propiedades de los archivos, estructuras de carpetas y sectores disponibles en la unidad. Estos registros se almacenan en sectores no utilizados; así, ante una falla, como un apagado inesperado, no se pierden los registros.

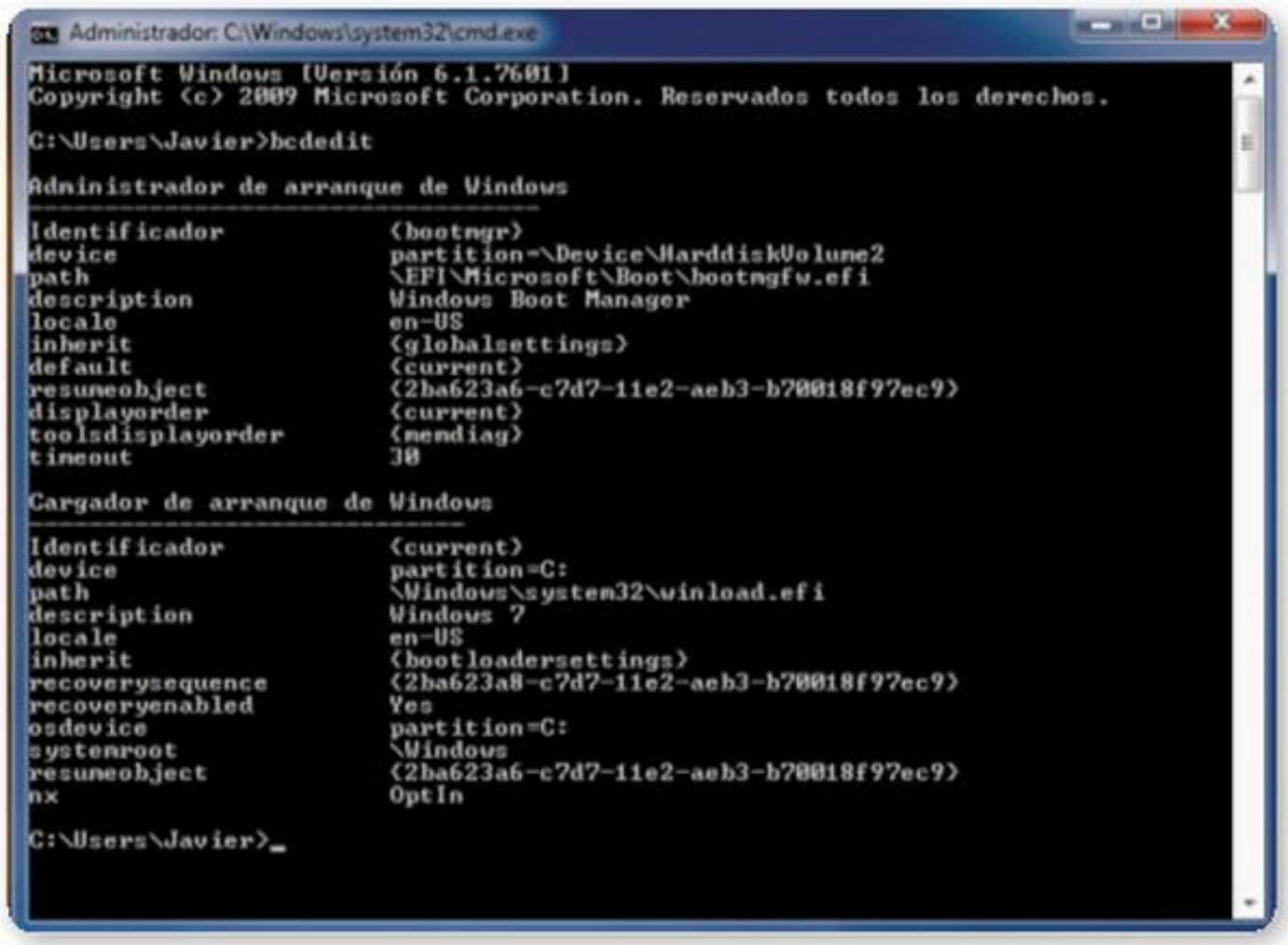


Figura 19. El comando de consola bcdedit resulta poco intuitivo y difícil de utilizar por la mayoría de los usuarios.

Posibilidad de bootear imágenes ISO

Permite iniciar el sistema desde una imagen ISO guardada en el disco. Con esta novedosa característica, no será necesario grabar un CD/DVD o utilizar un disco USB para arrancar con otro sistema operativo. Podremos alojar el archivo ISO en el disco duro e indicarle a GRUB2 que bootee ese archivo imagen.

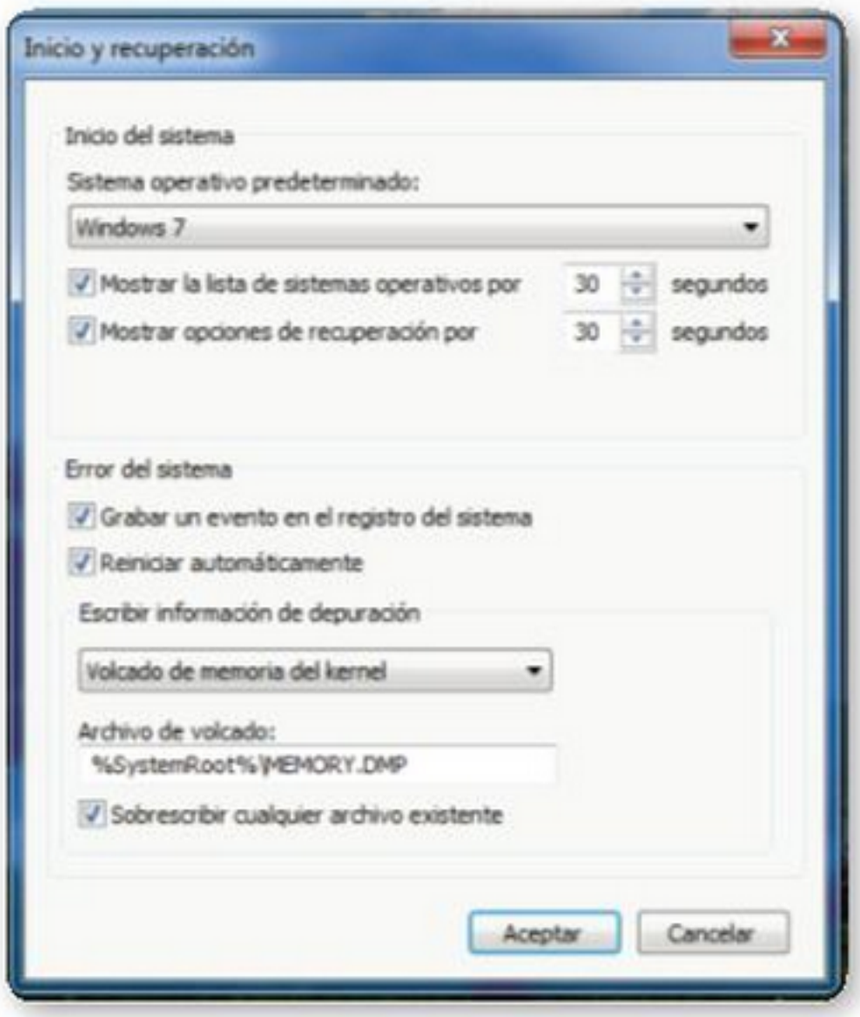


Figura 20. Desde las opciones de Inicio y recuperación, en el apartado Sistema del Panel de control, podemos acceder a las opciones básicas de inicio de los diferentes sistemas operativos instalados en el equipo.

Soporte para scripting

GRUB2 no solo interpretará líneas de configuración de inicio, sino que también podrá ejecutar scripts para variadas funciones:

- Interfaz gráfica de usuario.
- Soporte para más sistemas de archivo.
- Más personalizable.
- Soporte para internacionalización.
- Nuevo método para numerar las particiones.
- Mejor gestión de memoria.
- Soporte de instalación para varias plataformas.
- Modo de rescate: permite acceder a la consola sin necesidad de reiniciar en caso de que sea imposible iniciar el sistema con la configuración actual.

Startup manager

Es un gestor de arranque compatible con GRUB y GRUB2, con interfaz gráfica para sistemas GNU/Linux. Se puede descargar desde **www.startupmanager.org** . Para instalarlo, se debe ingresar la siguiente sentencia:

```
S sudo aptitude install startupmanager
```

Una vez que esté instalado, encontraremos un acceso al programa en Sistema, Administración , Administrador de arranque ; o mediante el comando **startupmanager** con permisos de **root**.

Esta aplicación nos permite modificar el sistema operativo por defecto, el tiempo de espera, resolución y modo de color del menú gráfico, fondo o temas, aspectos relacionados con la seguridad (como

OPENBIOS

La función de **OpenBIOS** es la de inicializar el hardware en equipos de distintas arquitecturas, como x86 y x64, lo que permite la carga de drivers desde los mismos dispositivos, maximizando así la compatibilidad y la instalación del software que se encarga de mediar entre el hardware y el sistema operativo.

proteger con una contraseña el gestor de arranque o el modo rescate), crear discos de rescate y restaurar la configuración a la original, entre otras útiles funciones.

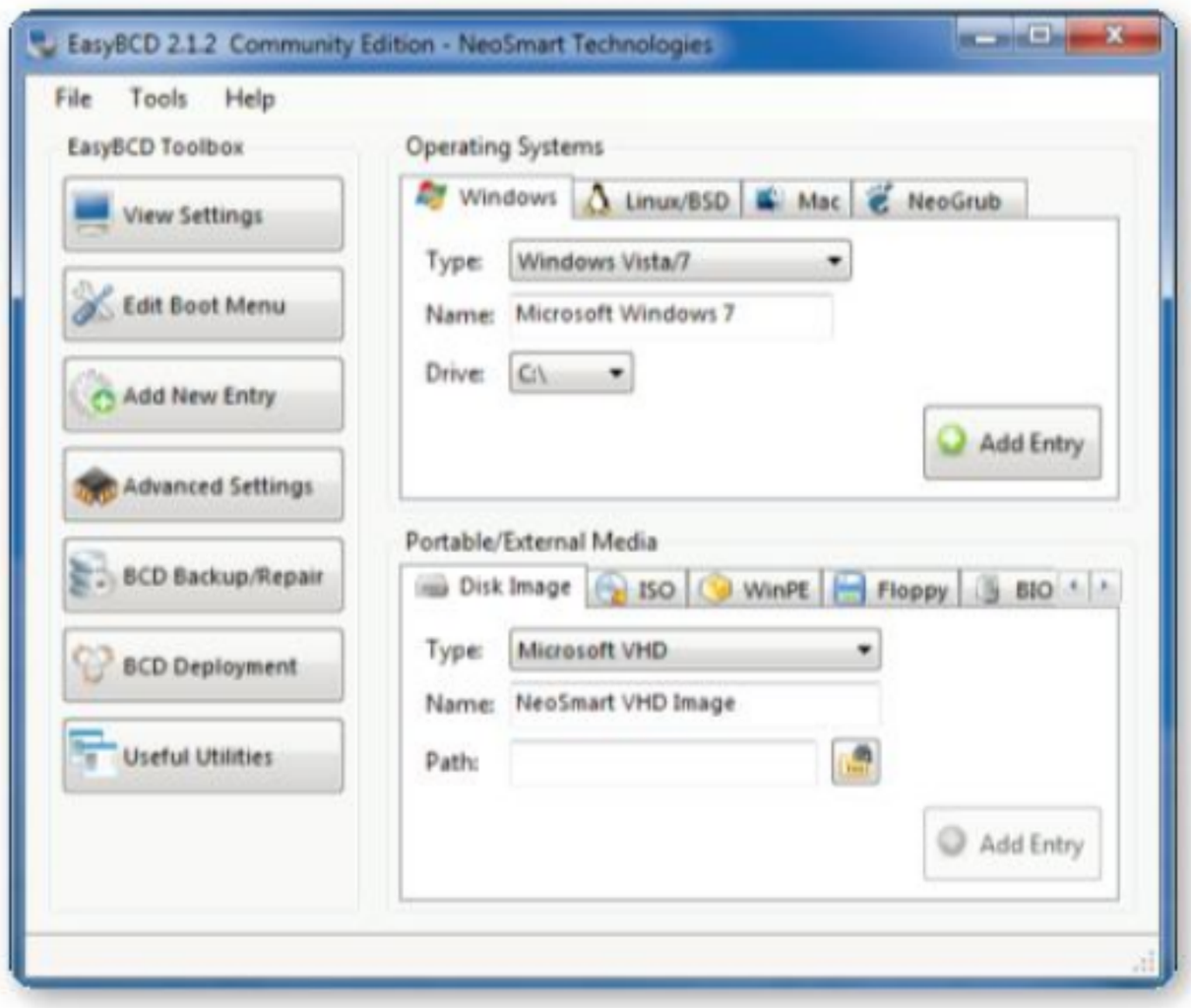


Figura 21. EasyBCD es una pequeña utilidad que trae lo que Microsoft no supo darnos: facilidad y practicidad a la hora de administrar el WBM.

Se trata de una aplicación de enorme utilidad si se tienen instalados en la misma computadora varios sistemas operativos, ya que permite administrar una enorme variedad de sistemas y contener a varios al mismo tiempo, así como permitir arrancar el equipo con cualquiera de ellos desde un vistoso menú en modo gráfico de alta resolución.

Soporta hasta cien sistemas operativos al mismo tiempo en un solo equipo. Entre ellos, todas las versiones de Microsoft Windows, D.O.S., más del 99% de las distribuciones de GNU/Linux, Mac OS X, Solaris, OS/2 Warp, FreeBSD, BeOS, QNX, B-TRON, UNIXWARE, React OS, SCO UNIX y soporte especial para sistemas operativos nuevos o desconocidos por el programa.

Puede disparar el booteo de sistemas operativos alojados en distintos discos y particiones del mismo equipo, incluyendo volúmenes RAID. Permite establecer una contraseña para que solo los usuarios autorizados puedan bootear los sistemas operativos que OS Selector ofrece en su lista de inicio.

Nos permite esconder sistemas operativos o particiones del equipo, además de clonar instalaciones de sistemas operativos, reparticionado de disco a la hora de agregar un nuevo sistema y ofrece protección contra virus para el sector de arranque.

Luego de bootear con un Live CD booteable de **OS Selector** , el programa realiza un escaneo o análisis completo en todos los discos duros y particiones del equipo en busca de los sistemas operativos instalados (figuren actualmente o no en algún menú de inicio, tanto de Microsoft como de GNU/Linux). Luego nos permitirá establecer cuál de todos los sistemas encontrados será el predeterminado, el tiempo del contador hacia atrás, cuáles sistemas o particiones deseamos esconder (en caso de querer proteger alguna de usos no permitidos) y hasta establecer un password para lograr acceso a los diversos S.O. de su lista.

> OS SELECTOR PUEDE DETECTAR LA VERSIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO Y HASTA SU IDIOMA

En el análisis, **OS Selector** puede detectar la versión de cada sistema operativo y hasta su idioma, para generar una lista editable.

Permitirá desactivar los gestores de arranque propios de esos sistemas operativos, para evitar problemas o redirecciones incorrectas.

Y, por último, si bien no es algo recomendado, permite tener decenas de versiones de Windows en la misma partición de disco, compartiendo carpetas de uso común entre ellos sin generar –supuestamente– ninguna clase de conflictos.

Tecnología EFI

El acrónimo **EFI** significa **Extensible Firmware Interface** (o, en español, interfaz ampliable del firmware). Su principal objetivo es el de reemplazar la actual forma de bootear los sistemas operativos.

El BIOS es el componente de la PC que menos evolución tuvo a lo largo de estos casi 30 años, comparándolo con otros como el procesador, la memoria o las tarjetas gráficas. El proceso de bootstrap o interacción con el arranque del sistema operativo tampoco ha evolucionado demasiado.

Si bien EFI fue desarrollada y estandarizada por Intel hace años, todavía no ha llegado de lleno a las PCs, ya que el porcentaje de equipos que utiliza este método para bootear es aún bajo. Hoy por hoy, EFI es mantenido, actualizado y promovido por el **UEFI Forum** (**Unified EFI Forum**), del que forman parte Intel, HP, AMD, Lenovo, Dell, AMI, Phoenix, Microsoft, Novell y Red Hat, entre otros.

EFI fue originalmente desarrollado a mediados de la década de 1990, e **IBI** (*Intel Boot Initiative*), su sigla y nombre originales. Fue concebido con la idea de suplir las necesidades de los más importantes desarrolladores de sistemas operativos y hardware, tal como la plataforma Itanium, que no son compatibles con el clásico BIOS como base de firmware.

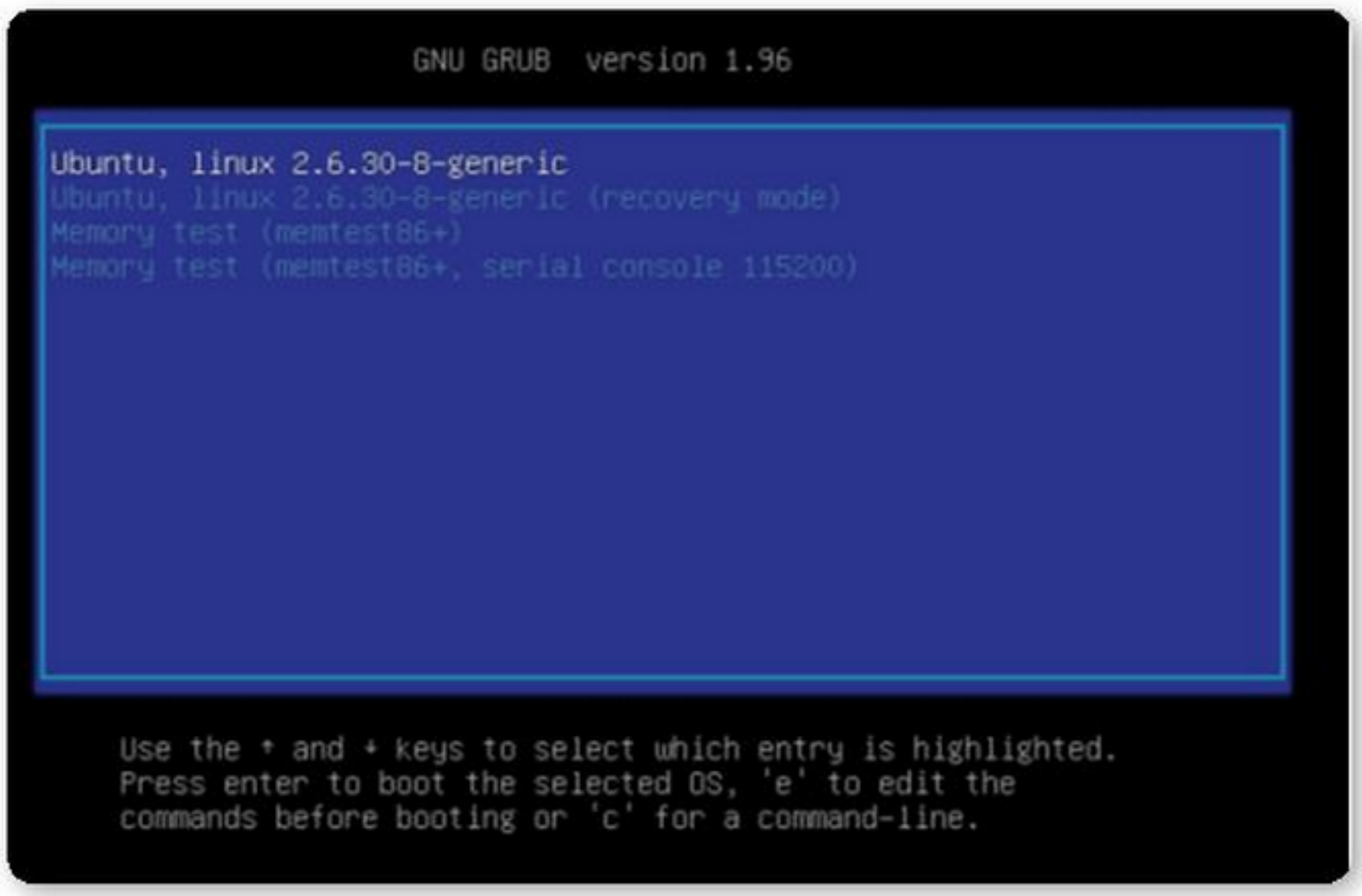


Figura 22. Instancia preboot del Manager de configuraciones EFI en un motherboard del fabricante **MSI**.

EFI es un sistema operativo en miniatura que se carga al encender el equipo, está ubicado entre el firmware del equipo y el sistema operativo propiamente dicho. Las ventajas que este nuevo método brinda son la rapidez en el arranque de los equipos (del orden de la mitad de lo que demoran actualmente), y seguridad y mayor adaptabilidad a los cambios de hardware por parte de los fabricantes.

Otra de las ventajas que podemos mencionar es la posibilidad de EFI de gestionar ciertos parámetros en el hardware, incluso de forma remota (o sea, en otros equipos) por medio de una interfaz gráfica.

Al ser un minisistema operativo, una porción de EFI se albergará en el disco duro y se comunicará con el firmware en sí.

Uno de los puntos más criticados a este sistema es el hecho de que promueve y permite el uso de la tecnología Trusted Computing, empleada para controlar y comprobar firmas de aplicaciones y drivers, eliminando así la posibilidad de desarrollar programas que usen ingeniería inversa.

Esta interfaz especifica un modelo para la interacción entre el firmware de un equipo y los sistemas operativos. Consiste en un grupo de tablas de datos que contienen datos relativos a la plataforma, además de llamadas a los servicios de runtime y de booteo disponibles para el sistema operativo y su boot loader. Todo el conjunto de tablas de datos proporciona un entorno estandarizado que permite iniciar un sistema operativo y ejecutar programas previos al inicio.

Como ya se ha mencionado, Microsoft reconoce EFI como la única interfaz de firmware compatible para iniciar, por ejemplo, las versiones x64 de Windows. Puesto que esa versión Windows no bootea únicamente con el BIOS o con la **SAL** (*System Abstraction Layer*), es necesaria la interfaz EFI para que todos los sistemas basados en microprocesadores Itanium de Intel inicien Windows.

Por ejemplo, la arquitectura IA-64 define estas tres capas de firmware específicas:

- Capa de abstracción del procesador.
- Capa de abstracción del sistema.
- EFI (interfaz de firmware extensible).

Las tres funcionan en conjunto para proporcionar la inicialización del sistema y del procesador durante el booteo del sistema operativo. La capa de abstracción del sistema es una capa de firmware que aísla el sistema operativo y otro software de nivel superior, teniendo en cuenta las formas de implementar las diferentes plataformas. Por otra parte, la



EFI BOOT MANAGER ADMINISTRATOR

La **EFI Boot Manager Administrator** es una interfaz basada en menús que permite configurar y seleccionar las opciones de inicio. Desde el administrador EFI Boot Manager, se puede cargar un sistema operativo, reiniciar la partición y configurar distintas opciones de la consola e inicio del sistema.

capa de abstracción del procesador es la capa de firmware que se encarga de la implementación del microprocesador.

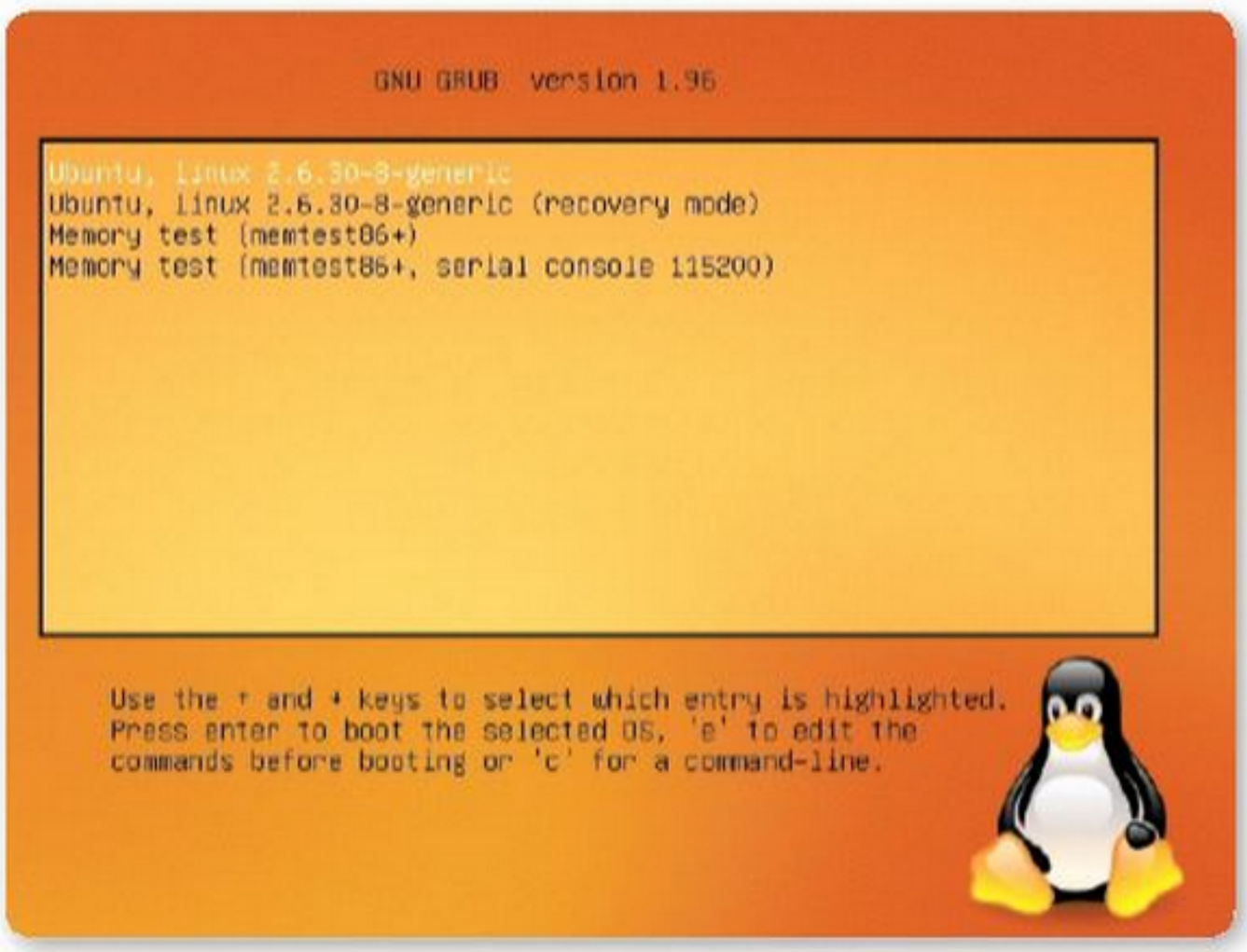


Figura 23. Panel de configuración de un BIOS EFI de un motherboard **Asus**. Desde la parte inferior se configura la secuencia de arranque.

Resumiendo, EFI es la evolución del BIOS, el BIOS Setup y el booteo de sistemas operativos (indirectamente forma parte de la migración a sus versiones de 64 bits). Provee una serie de ventajas con respecto al actual sistema de inicio basado en el BIOS, tales como mayor flexibilidad en el soporte para bootear desde tecnologías no soportadas en forma directa por el BIOS (como Serial-ATA o SCSI, en la mayoría de los casos), mejoramiento en la interfaz gráfica inicial independiente de VGA y VESA, y sobre todo, el tipo de tabla de partición.

Ventajas de EFI

- Los firmware se programan en C, no en Assembler.
- No requiere trabajar en modo real.
- Soporte para UGA.
- Soporte para GPT.
- Mejor soporte para PXE, Serial-ATA, SCSI y USB.
- Todas las direcciones de memoria son accesibles.
- Su entorno de preinicio permite acceder a una red TCP/IP.

UGA

El BIOS se basa en el estándar VGA para mostrar gráficos en la fase preboot, con las consiguientes desventajas, como resoluciones de hasta 640x480, paletas limitadas, etc.

En cambio, EFI se basa sobre el **UGA** (*Universal Graphics Adapter*), una nueva especificación para mostrar gráficos en entornos preboot, solo habrá que esperar a que los fabricantes de placas de video incluyan esta norma en sus firmware, además del clásico firmware VGA.

Se podría decir que UGA viene a reemplazar un estándar tan obsoleto como lo es el VESA.

GPT

EFI especifica un nuevo esquema de particionado llamado **GTP** (*GUID Partition Table*), que utiliza identificadores para las particiones a nivel global (algo así como una MAC Address para los dispositivos de red). Este tipo de tabla de particiones es utilizado por las mencionadas versiones de Windows de 64 bits, y ofrece algunas ventajas sobre el clásico método basado en MBR:

- Soporta múltiples particiones (sin necesidad de particiones extendidas).
- Nombre de particiones de hasta 36 caracteres Unicode (en vez de los clásicos 11 caracteres ASCII).
- Doble tabla redundante.
- Futuras expansiones fácilmente aplicables.
- Emplea CRC32 para mejorar la integridad de la información.

RESUMEN

En este capítulo recorrimos desde aspectos básicos, como las unidades de medida típicas utilizadas en discos duros, pasando por la estructura lógica con la cual se jerarquiza y ordena la información para poder ser almacenada y recuperada, hasta cuestiones más avanzadas, como los diferentes métodos para acceder a los datos, las particiones de disco y las formas de bootear diferentes familias de sistemas operativos. Por último, abordamos soluciones que permiten iniciar dos o más sistemas operativos que conviven en el mismo equipo, y la tecnología EFI.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Por qué un kilobyte no equivale a mil bytes, sino a 1024?

2 ¿En qué consiste básicamente el proceso de **bootstrap** ?

3 ¿Qué ventajas ofrece el booteo múltiple de sistemas operativos?

4 ¿Qué significa el acrónimo **CHS**?

5 ¿Qué función cumple una partición extendida?

6 ¿En qué consiste el **multi-booting** ?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1 Tome un pendrive que no posea información importante y realice un formato a la unidad en Windows, utilizando el sistema de archivos **NTFS** . ¿Cuál es el tamaño de cluster que Windows sugiere como predeterminado en el panel Formatear?

2 Utilizando el Administrador de discos de Windows, reduzca el tamaño de alguna de las particiones en una de sus unidades de disco. Luego cree una partición en el espacio libre. Formatee la nueva partición con el sistema **FAT32** . ¿Qué tamaño de cluster predeterminado sugiere ahora el panel Formatear?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

*05 -

Interfaces de disco y tecnología RAID

En este capítulo trataremos las diferentes interfaces de disco, es decir, el vínculo que une a las unidades de disco con el motherboard. Haremos un recorrido histórico repasando las características, ventajas y desventajas de cada interfaz. Además, detallaremos la tecnología RAID, capaz de unir dos o más unidades de disco con el fin de aumentar el rendimiento, la seguridad o ambos.

- Primeras interfaces 102
- Interfaz Parallel ATA 103
- Interfaz SCSI 110
- Interfaz Serial-ATA.....112
- Controladoras AHCI 117
- Interfaz SAS 118
- Unidades ópticas 118
- Tecnología RAID.....119
- Resumen.....129
- Actividades.....130

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Primeras interfaces

La interfaz ST506/412 fue el primer estándar de comunicación entre controladora y discos duros. Fue desarrollada por Seagate Technology en el año 1978 para soportar sus discos ST-506 y ST-412, de 5 y 10 MB de capacidad respectivamente. La electrónica de control estaba ubicada específicamente en la placa controladora, que se insertaba en un zócalo de la placa motherboard, y se unía al disco mediante dos cintas de cable; una para control y otra para datos. Cabe aclarar que el tamaño de estos discos era prácticamente comparable al de una caja de zapatos.

A partir de 1983, comenzó a utilizarse la interfaz **ESDI** (*Enhanced Small Device Interface* o interfaz mejorada para pequeños dispositivos), que fue desarrollada por Maxtor Corporation (un reconocido fabricante de discos incluso en aquella época) como una mejora a la anterior ST-506/412.

Hoy en día, existe una interfaz de disco utilizada en equipos de escritorio y portátiles: **Serial-ATA**. Hasta hace poco, en esos mismos segmentos, se utilizó la interfaz IDE (luego llamada también **Parallel-ATA**). En otros ámbitos, como el de los servidores, se emplean interfaces como **SCSI** o **SAS**, entre otras.

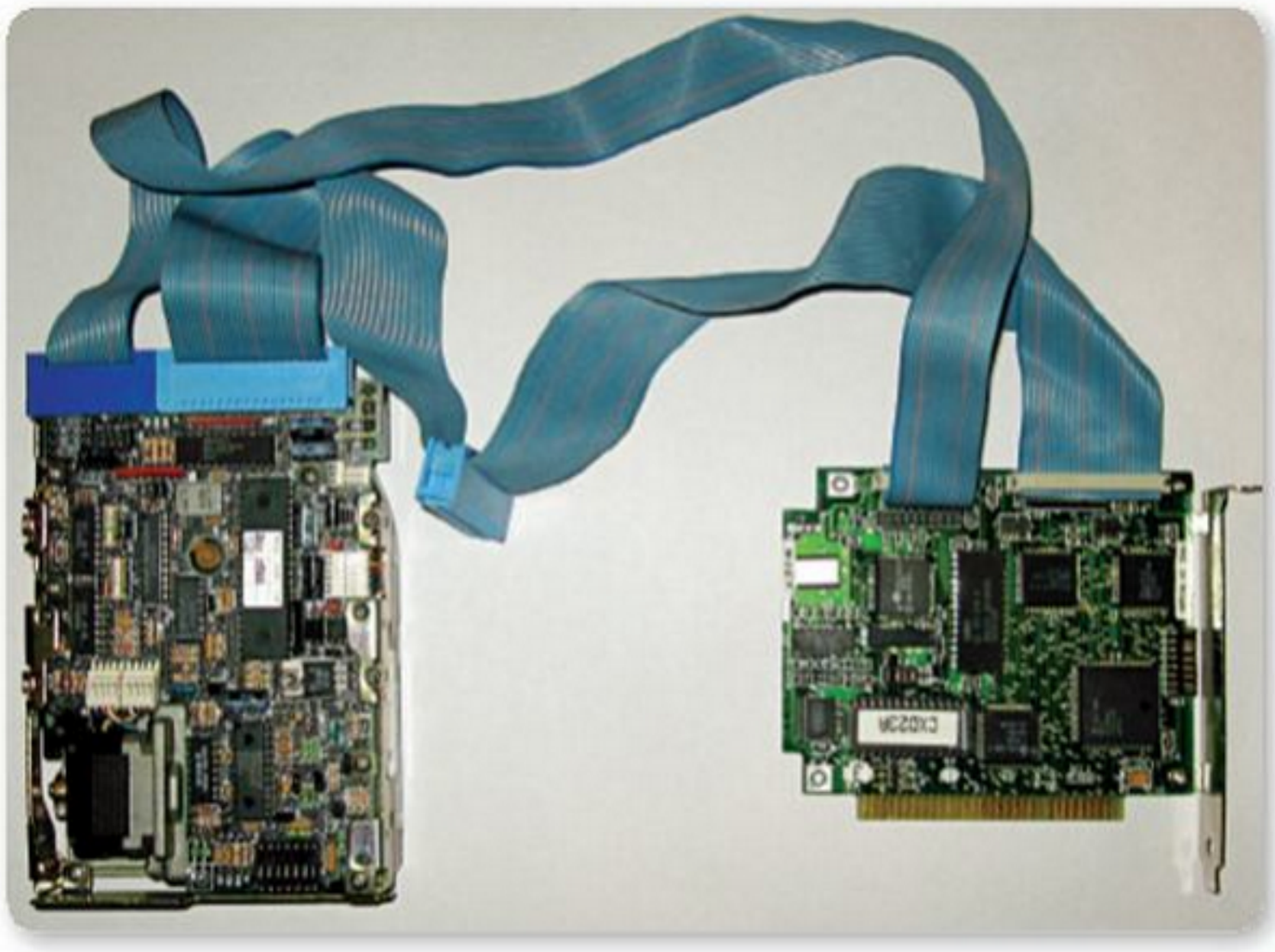


Figura 1. Disco duro de interfaz ST-506 conectado a su controladora. Nótese el uso de dos cables: uno para datos y otro para control.

La principal ventaja es que el sistema de codificación/decodificación de la señal (una de las partes más críticas de un disco duro) está situada en la propia unidad de disco, lo que permite una comunicación mucho más veloz con la controladora, además de unidades de mayor capacidad. Mantiene el mismo sistema de cables que sus predecesoras, aunque utilizados de otra forma.

Interfaz Parallel ATA

El sistema Parallel-ATA (antes llamado **ATA** o **IDE**) dispone de varios métodos para efectuar las transferencias de datos, incluyendo la emulación de cualquier formato anterior, e incorpora un nuevo formato de grabación, denominado **MZR** (*Multiple Zone Recording*), que consiguió mayor densidad de grabación con respecto a los sistemas anteriores y, por lo tanto, mayor capacidad en los discos. Por otra parte, con este estándar se introdujeron los dos sistemas de traducción de los parámetros físicos de la unidad mencionados en el capítulo anterior: el **CHS** (*Cylinder Head Sector*) y el **LBA** (*Logical Block Addressing*), con los que permite solventar algunas limitaciones derivadas del diseño inicial de los servicios BIOS del disco.



Figura 2. Placa controladora múltiple: soporta dos unidades ST-506 y una unidad de disquetes.

Esta tecnología se utilizó desde mediados de la década de 1980 hasta la actualidad. Esto merece una aclaración: es raro ver motherboards nuevos con al menos un puerto Parallel-ATA, aunque algunos modelos específicos lo incluyen para permitir la retrocompatibilidad con unidades de disco anteriores. Sucede así con el fin de que los usuarios que aún cuentan con un disco duro o unidad óptica compatible con la interfaz IDE o P-ATA puedan conectarla a un nuevo equipo en vez de desecharla. Es decir, de una forma u otra, aún se la sigue utilizando. La gran mayoría de los motherboards nuevos ya no incorporan este tipo de puertos debido a que también la mayoría de unidades de disco (tanto mecánicas como de estado sólido) y unidades ópticas (grabadoras de DVD y de Blu-ray) son de la interfaz sucesora: **Serial-ATA**.



Figura 3. Las cintas Parallel-ATA, por su gran anchura, podían obstruir la correcta circulación del aire en el interior del gabinete.

Si bien esta misma tecnología tiene dos o tres nombres distintos, se la puede llamar de una u otra forma. ATA o Parallel-ATA proviene del estándar AT, mientras que IDE se refiere a que la placa de circuitos pasa a formar parte de la misma unidad, ya no está más fuera de esta.

ESTÁNDAR ATAPI

ATAPI intermedia entre unidades ópticas o unidades ZIP/JAZ y el bus Parallel-ATA. Antiguamente existían varias interfaces para CDROM, incompatibles entre sí; algunas de estas eran Panasonic, Sony y Matsushita. Era necesaria una controladora en formato de placa, aunque esta venía incluida en las placas de sonido de los kits multimedia.

El estándar AT de IBM nació en 1984, año en que justamente tiene su origen el estándar IDE, con un encargo de Compaq a Western Digital. Compaq necesitaba una controladora compatible con el estándar anterior (el ST-506), pero, por falta de espacio en el interior de un nuevo modelo de PC, la interfaz debía estar integrada en el propio disco, de ahí el nombre de IDE (*Integrated Drive Electronics*). Toda la electrónica de control se concentra en el dispositivo por controlar (el disco duro), con lo que puede conectarse directamente el disco con el bus del sistema. Las primeras unidades IDE fabricadas datan del año 1986.

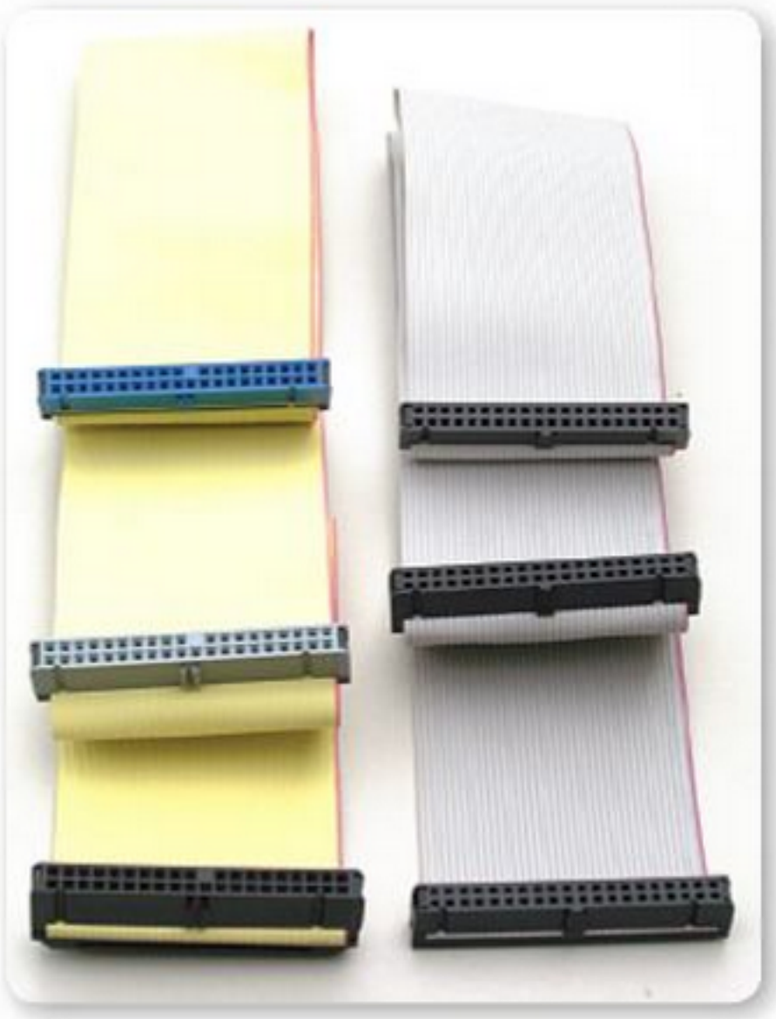


Figura 4. Comparación entre un cable de datos Ultra-DMA 66, de 80 hilos (izquierda), y un cable de datos IDE convencional, de 40 hilos (derecha).

Originalmente, el estándar IDE inicial permitía una tasa de transferencia de 4 MB/s, y supuso una simplificación en la instalación y configuración de los discos. Pero pronto se manifestaron sus carencias, de forma que, desde su aparición, ha sufrido constantes actualizaciones y mejoras, mediante el lanzamiento de versiones de los distintos fabricantes con diferentes nombres: Enhanced IDE (EIDE), Ultra-ATA, ATA-2, ATAPI, Fast-ATA, ATA-2, Ultra-DMA 33, 66, 100 y 133. A través de ellos se fueron implementando tecnologías, como los modos PIO, MultiWord-DMA, BusMaster DMA y ATAPI, entre otros, para mejorar la velocidad de transferencia y la flexibilidad entre dispositivos ATA.

> INICIALMENTE, EL ESTÁNDAR IDE PERMITÍA UNA TASA DE TRANSFERENCIA DE 4 MB/S

Enhanced IDE (también denominada **ATA-4**) fue, durante años, una de las especificaciones más populares de este estándar, con una velocidad máxima de transferencia de 33 MB/s. Luego llegó una revolución al estándar IDE: el esquema **ATA-5** (además denominado **Ultra-ATA 66** o **Ultra-DMA 66**), que marcó un cambio importante al duplicar la tasa de transferencia de datos entre las unidades de disco y el motherboard, sin cambiar de conector, pero sí cambiando los cables (en vez de usar la cinta de datos de 40 hilos, se pasó a una de 80).



Figura 5. Cable de datos Parallel-ATA redondeado para obstaculizar menos la circulación del aire dentro del gabinete.

Después de Ultra-DMA 66, llegaron otras especificaciones que incrementaron aún más la velocidad de transferencia: el **Ultra-ATA 100** y luego el **Ultra-ATA 133**. Tras las mejoras de la especificación **ATA-7** (también conocida como **UltraDMA-133**) con la que se habían conseguido transferencias de hasta 133 MB/s, el modelo tradicional de interfaz **P-ATA** empezaba a mostrar síntomas de agotamiento después de haber prestado eficientes servicios desde su concepción inicial

CONECTORES ULTRA-DMA

Los fabricantes de motherboards colorearon los conectores Ultra-DMA (tanto de la norma 66 y 100, como la 133) en azul para diferenciarlos de los conectores clásicos, que siguieron siendo blancos o negros, salvo pocas excepciones (algunos modelos de placas base usan colores mucho más llamativos).

a mediados de la década de 1980. Esta tecnología no podía seguir incrementando su tasa de transferencia sin cambios sustanciales en su conector y en su cable (en otras palabras, dejaría de ser compatible), por lo que su evolución se vio interrumpida por las propias limitaciones.

Para seguir avanzando, un nuevo estándar sería necesario. Y fue en ese momento cuando Serial-ATA tomó la posta.

Configuración mediante jumpers

En los motherboards solía haber una controladora de discos Parallel-ATA, o bien dos, llamadas **IDE1** e **IDE2**. A cada controladora se pueden conectar hasta dos unidades ATA o ATAPI; es decir, discos duros, unidades ópticas, etcétera. Dos unidades del tipo ATA o IDE se conectan al mismo cable (o cinta de datos) y es necesario distinguirlas mediante el jumper que cada unidad posee generalmente en su parte posterior, justo al lado del conector de datos.

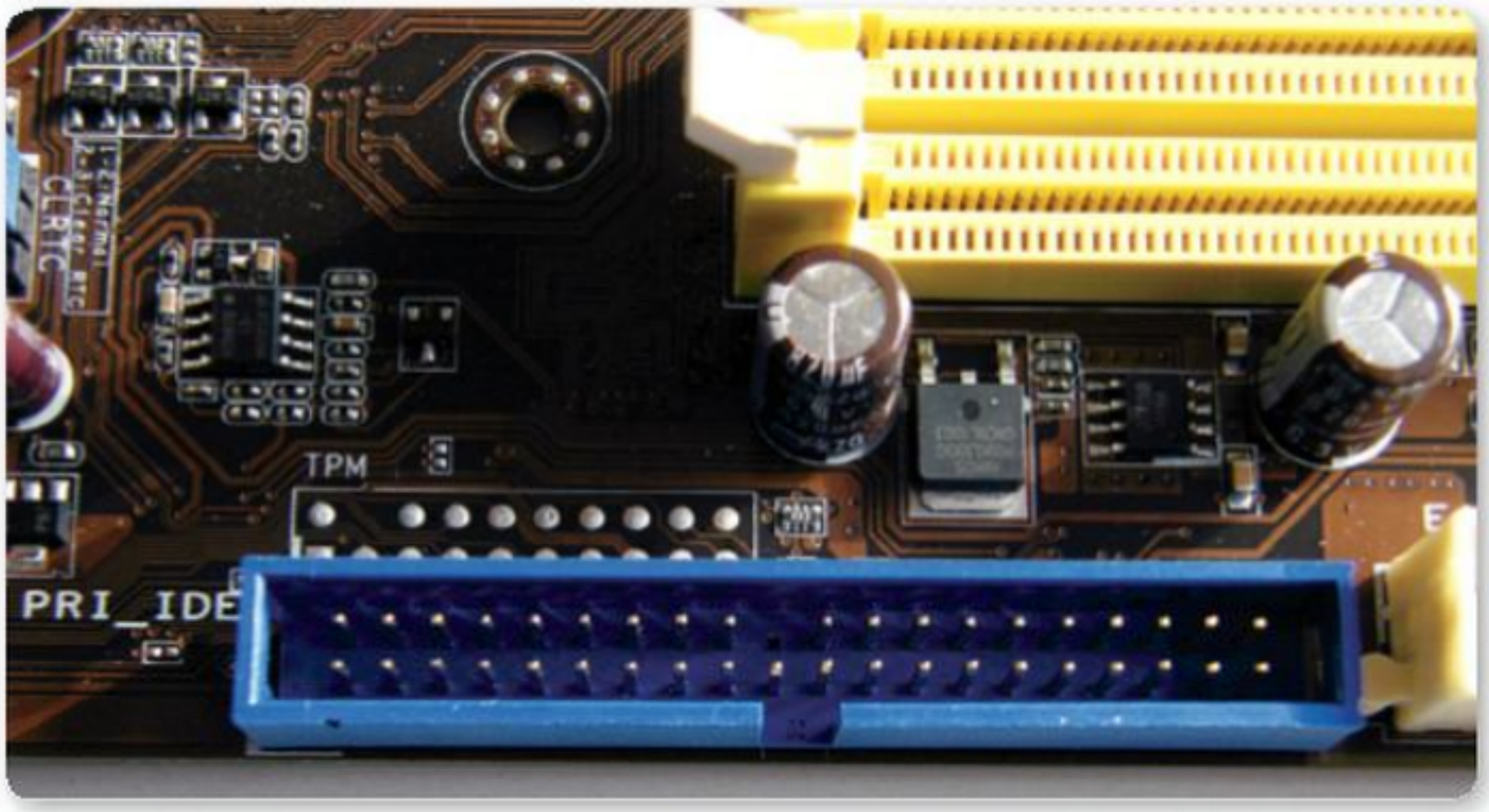


Figura 6. Conector IDE en un motherboard. El color azul indica que el puerto es compatible con Ultra-DMA 66.

Un **jumper** es una pequeña cápsula de plástico con un diminuto puente de metal en su interior cuya función consiste en puentear o conectar dos bornes o contactos. El usuario es quien puede escoger qué bornes estarán en contacto, eligiendo una entre varias posibles opciones, no solo en discos duros, sino en todo tipo de dispositivos y placas de circuitos: la tensión de trabajo que un motherboard le

entregará a un procesador, activar un terminador en una cadena de dispositivos SCSI externos, etcétera.

Una de las unidades de disco debe tener el jumper en la posición **Master** (maestro) y la otra en la posición **Slave** (esclavo). Si las dos unidades conectadas al mismo cable se configuran como maestro (o ambas como esclavo), se producirá un conflicto, y la PC no será capaz de detectar a una de ellas o, incluso, a las dos.

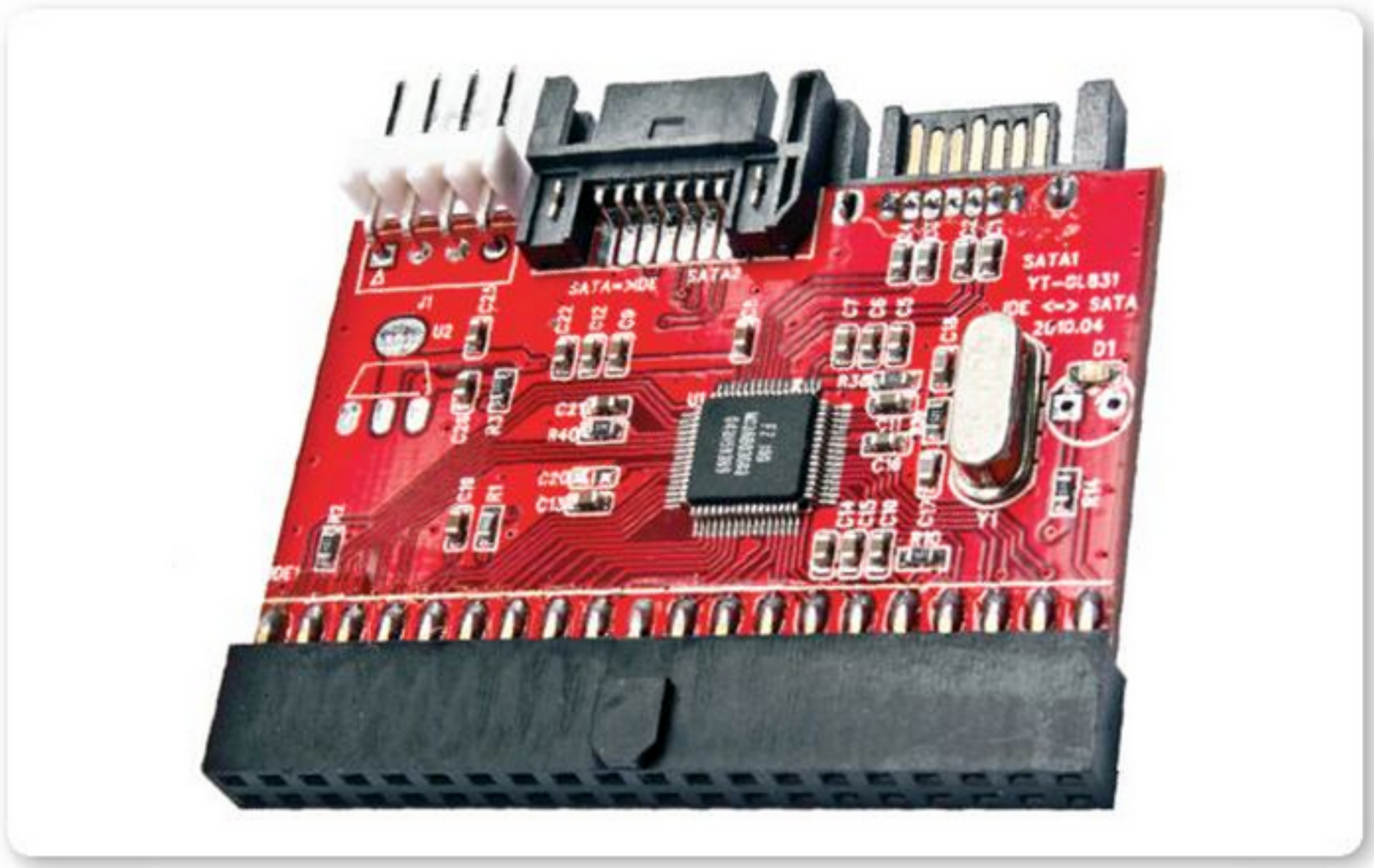


Figura 7. Este simple adaptador permite conectar unidades S-ATA en puertos P-ATA y viceversa.

ALGUNAS UNIDADES DE DISCO TIENEN DOS OPCIONES ADICIONALES: SINGLE Y MASTER WITH SLAVE

Cabe aclarar que algunas unidades de disco, como las del fabricante Western Digital, por ejemplo, poseen dos opciones adicionales, llamadas **Single** (solo o único) y **Master with slave present** (maestro con esclavo presente), que hay que tener en cuenta a la hora de agregar otra unidad y esta no es detectada. Por ejemplo, si al agregar una nueva unidad de disco esta no es detectada por el Setup del BIOS, es muy probable que estén mal configurados los jumpers: si la unidad de disco existente está configurada como Single, no admitirá otra unidad en el mismo canal o cable Parallel-ATA. Debemos verificar si este es el caso, revisando ambas unidades y colocando los jumpers como corresponda.



Figura 8. Detalle del conector de un cable IDE compatible con el estándar Ultra-DMA 66.

En ese caso, debemos mover el jumper de la posición Single a la de Master with slave present y, en la nueva unidad, ubicar el jumper en la posición de esclavo. Este es un error común que suele hacernos perder un tiempo valioso, y es algo muy simple de solucionar, como a la vez, propenso a que ocurra.

Muchas de las fallas relacionadas con la detección de los discos solían provenir de un error humano, ya sea en la conexión de los cables como en la configuración de los jumpers de las unidades (en el caso de discos Parallel-ATA).

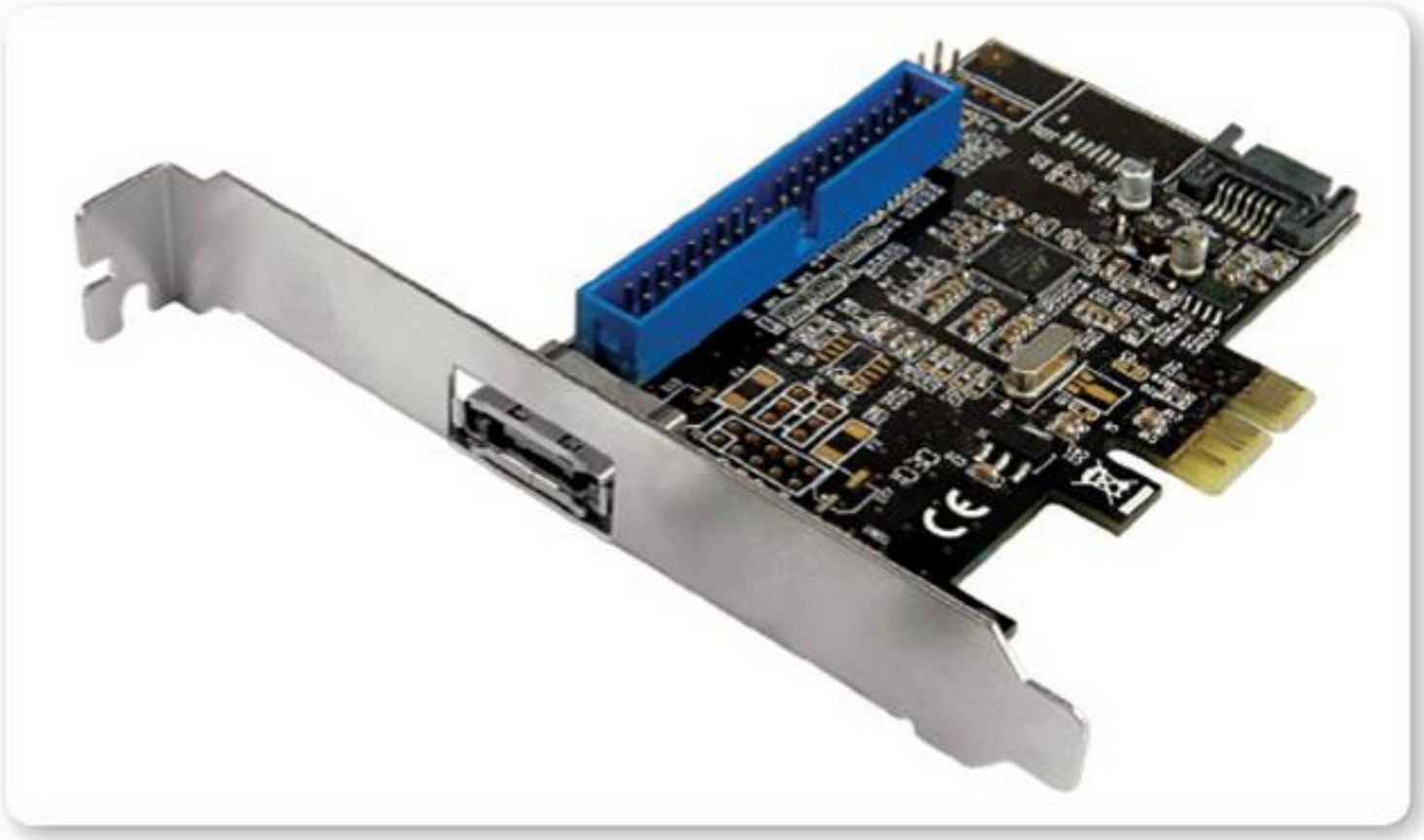


Figura 9. Tarjeta de expansión que incluye un puerto Parallel-ATA, un Serial-ATA 2.0 y un e-SATA.

Los jumpers cumplían un rol muy importante a la hora de conectar y configurar unidades de disco. Actualmente, gracias a los puertos Serial-ATA, resulta mucho más simple conectar discos duros y unidades ópticas; sin embargo, es bueno saber qué función cumplen los jumpers ya que aún existen (y se comercializan) unidades de disco duro para la interfaz P-ATA.

Interfaz SCSI

La interfaz SCSI nace en el año 1979, cuando Shugart Associates, un fabricante de discos, buscaba una interfaz para sus futuras unidades. Es una interfaz anterior a la IDE, pero menos popular porque estaba orientada a un sector profesional o corporativo.



Figura 10. Unidad de disco para notebooks, de interfaz Serial-ATA 2.0, en la que se aprecia el conector externo de datos.

La intención del fabricante de SCSI era conseguir una interfaz que soportara un direccionamiento lógico de bloques en lugar del sistema **CHS**, que se venía utilizando con anterioridad. Además, debía proporcionar una interfaz paralela de 8 bits en lugar de las señales analógicas serie, que utilizaban por entonces las controladoras, así como un grupo de comandos genéricos en sustitución de las líneas de control que acompañaban a las líneas de datos. La interfaz fue denominada

SASI (*Shugart Associates Systems Interface*), y su especificación incluía algunos comandos de 6 bytes y una interfaz de terminación sencilla.

A finales de 1981, Shugart y NCR, fabricante de equipos electrónicos, presentaron la especificación al comité ANSI, que la aceptó como documento de trabajo con el nombre de **SCSI** (*Small Computer System Interface*), que se pronuncia **escasi**. Luego se le añadieron muchas mejoras importantes, entre las que se incluyen la capacidad de los dispositivos de competir por el uso del bus (arbitraje); desconectar y reconectar temporalmente del bus durante la ejecución de comandos, y tener más de un adaptador host en un bus SCSI. El estándar fue aprobado en 1986 como SCSI-1. En realidad SCSI es un tipo de bus; la interfaz SCSI, conocida como **adaptador host**, adopta la forma de una placa que se inserta en una ranura del motherboard, de la que sale un cable (o bus), en el que se pueden conectar varios dispositivos. Este adaptador es, en realidad, un puente entre el bus SCSI y el bus del motherboard.

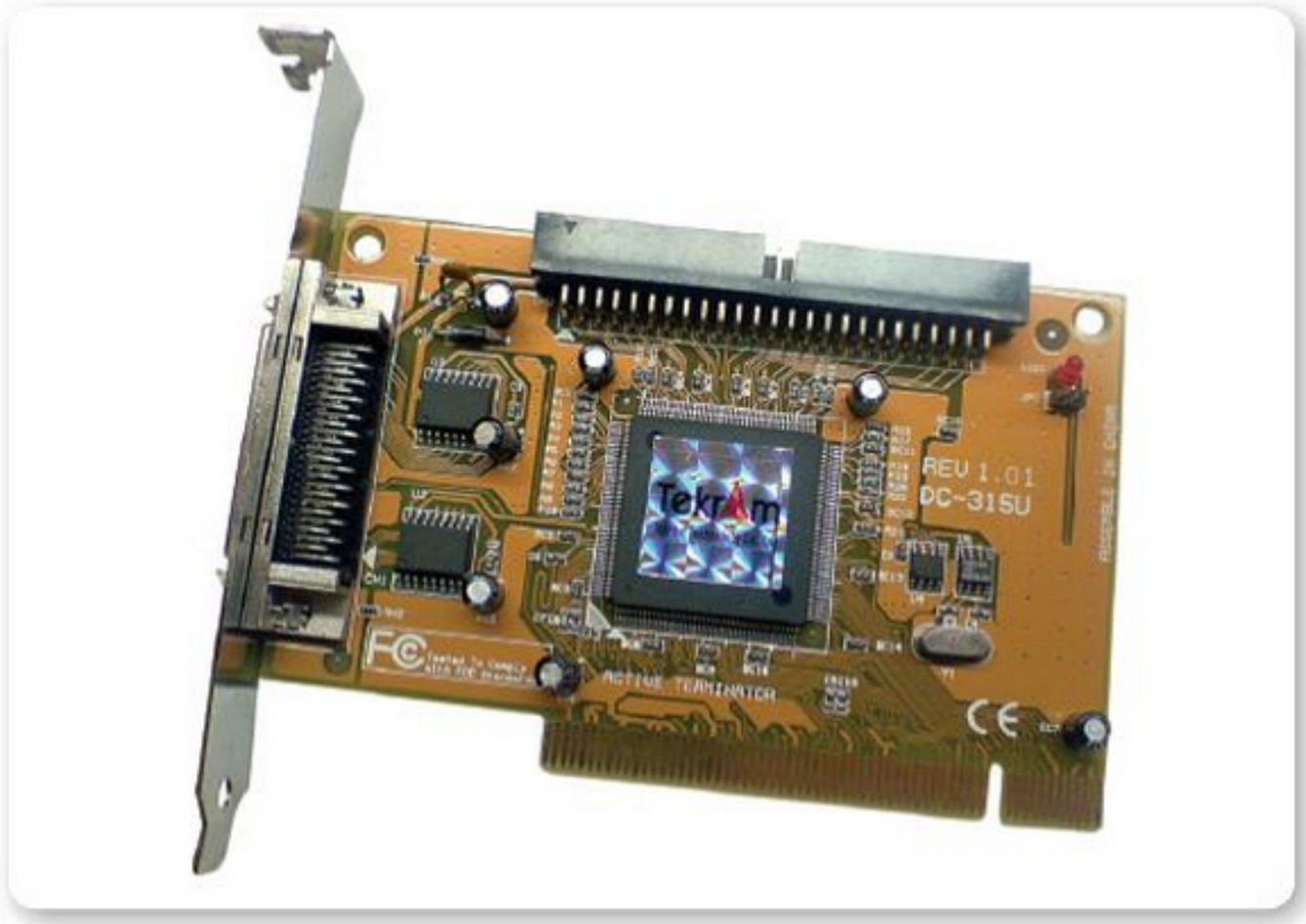


Figura 11. Tarjeta SCSI, de formato PCI, con puerto interno y externo.

CONEXIÓNMEDIANTE SERIAL-ATA

Los discos de interfaz Serial-ATA no suelen dar mayores problemas en el apartado de la configuración, ni siquiera necesitan jumpers para establecer un rol. Cada unidad se conecta a su propio conector en el motherboard, evitando conflictos y configuración adicional como en el caso de los discos Parallel-ATA.

Desde el punto de vista del sistema, los dispositivos SCSI son muy eficientes. Soportan comandos del tipo **Rebobina esta cinta** o **Formatea este disco**, sin intervención del procesador, con lo que se ahorra tiempo de proceso. SCSI ofrece una gran flexibilidad, y no solo permite conectar discos, sino también escáneres, unidades de cinta, CD-ROM, DVD, impresoras.

La interfaz SCSI ha sufrido sucesivas implementaciones y mejoras a lo largo de su historia: SCSI-1, SCSI-2, SCSI-3, Fast-SCSI, Wide-SCSI, Ultra-2 SCSI, Fiber Channel SCSI, Ultra 320 SCSI y Ultra 640 SCSI; estos últimos alcanzan velocidades de 320 MB/s y 640 MB/s, respectivamente.

Interfaz Serial-ATA

En 2001, un grupo de fabricantes de hardware, entre los que se encontraban Intel, Dell, Maxtor, APT Technologies y Seagate, crearon el **Serial ATA Working Group** para hacer frente a las necesidades de la próxima generación de interfaces. Posteriormente, en 2004, cambiaron el nombre por el de **Serial ATA International Organization** .



Figura 12.
Si nuestro motherboard no cuenta con interfaces SCSI, se puede instalar una placa PCI-E 4x como esta, con puertos internos y externos.

La interfaz Serial-ATA inicial logra transferencias de hasta **150 MB/s**. En el año 2005 aparece la especificación **Serial-ATA II**, sin demasiadas novedades excepto por la tecnología **NCQ**, que ordena los paquetes que

se transmiten desde la controladora de disco y hacia ella, de manera más eficiente. La especificación más reciente, **Serial-ATA 3.0**, funciona a una velocidad de **600 MB/s** como máximo teórico.

Las primeras unidades de disco S-ATA se alimentaban de la fuente de alimentación mediante un conector molex convencional, pero en lo sucesivo fueron migrando hacia el nuevo conector definido por la especificación (más delgado y de 15 contactos en vez de 4), lo que obligó al estándar ATX a incluir conectores S-ATA en las fuentes de alimentación (de todas formas, vale aclarar que existen adaptadores molex-SATA). En equipos portátiles, por razones de espacio, el conector S-ATA de energía empleado puede ser el denominado **Micro Connector** o **Slimline Connector**.

Esta interfaz ya va por su tercera revisión, que ha cuadriplicado su velocidad de transferencia desde su versión original (de 150 MB/s a 600 MB/s de pico teórico). Veremos a continuación más detalles sobre cada una de las diferentes especificaciones.

Serial-ATA 1.0

Tras las mejoras de la última especificación **ATA** (UltraDMA-133) con la que se habían conseguido transferencias de 133 MB/s, el modelo tradicional de interfaz Parallel-ATA empezaba a mostrar síntomas de agotamiento, después de haber prestado eficientes servicios desde su concepción inicial, a mediados de los años 80. La interfaz Serial-ATA, al ser un bus serie, tiene un ancho de bus de 1 bit y trabaja a 1500 MHz, logrando transferencias de hasta **1.5 Gbit/s** (150 MB/s), ya que el overhead –sistema empleado para control y comunicaciones– es del 20% (es decir, por cada 10 bits de información transferidos, 8 son datos reales y 2 de control). Gracias al valor de transferencia, se suele nombrar esta interfaz como **Serial-ATA 1.5 Gbit/s** .

PUERTOS E-SATA

Primera interfaz exclusiva para discos en versión externa. El bus es idéntico al Serial-ATA interno, varían los valores de tensión para los canales de datos y el formato de los conectores externos. La longitud máxima de los cables externos es de dos metros, y solo se puede conectar un dispositivo por puerto.



Figura 13. Motherboard orientado a servidores de red, que incorpora todo tipo de interfaces de disco: FDC, IDE, S-ATA y SCSI.

Otra de las mejoras de la especificación Serial-ATA es, al basarse en un bus serie, la eliminación del cable de 80 hilos en forma de cinta, que obstaculizaba la correcta circulación de aire en el interior del gabinete.

Serial-ATA 2.0

En el año 2005 aparece la especificación **Serial-ATA II**, sin demasiadas novedades, excepto por el incremento en la frecuencia de trabajo, que duplica la versión anterior: 3000 MHz (llega a lograr transferencias máximas teóricas de 300 MB/s), y por la **tecnología NCQ**, que ordena los paquetes que se transmiten desde y hacia la controladora de disco, de manera más eficiente. Veremos a continuación este mecanismo en detalle.

ADAPTADORES DE INTERFAZ

Existen adaptadores económicos Parallel-ATA a Serial-ATA, que sirven para conectar unidades Serial-ATA en antiguos motherboards que no cuenten con puertos de ese tipo o, por el contrario, para conectar discos duros Parallel-ATA en flamantes motherboards que solo traen puertos Serial-ATA.



Figura 14. Cable de datos (rojo) y cable de energía conectados a una unidad de disco Serial-ATA.

Afortunadamente, la versión 2.0 de Serial-ATA es compatible hacia atrás, permitiendo que unidades S-ATA 2.0 puedan conectarse en motherboards con controladoras S-ATA 1.0, y viceversa.

Esta revisión también definió el estándar S-ATA para ser empleado en unidades ópticas, como lectoras y grabadoras de DVD y discos Blu-ray; y posibilitó el **hotplugging** de discos duros, es decir, se pueden conectar unidades internas con el equipo encendido (siempre y cuando la unidad y el motherboard sean compatibles con hot plug).

Tecnología NCQ

La **tecnología NCQ** (*Native Command Queuing*) es un protocolo de comandos incluido a partir de la especificación Serial-ATA 2.0. Permite retener múltiples comandos pendientes en una unidad de disco. Es decir, una unidad de disco Serial-ATA que soporte el protocolo NCQ contiene una memoria interna que almacena órdenes que recibe desde la controladora, las cuales se pueden ordenar en forma dinámica conforme menos actividad mecánica le implique al brazo actuador que contiene el cabezal de lectura escritura.

> LA TECNOLOGÍA NCQ PERMITE RETENER MÚLTIPLES COMANDOS EN UNA UNIDAD DE DISCO

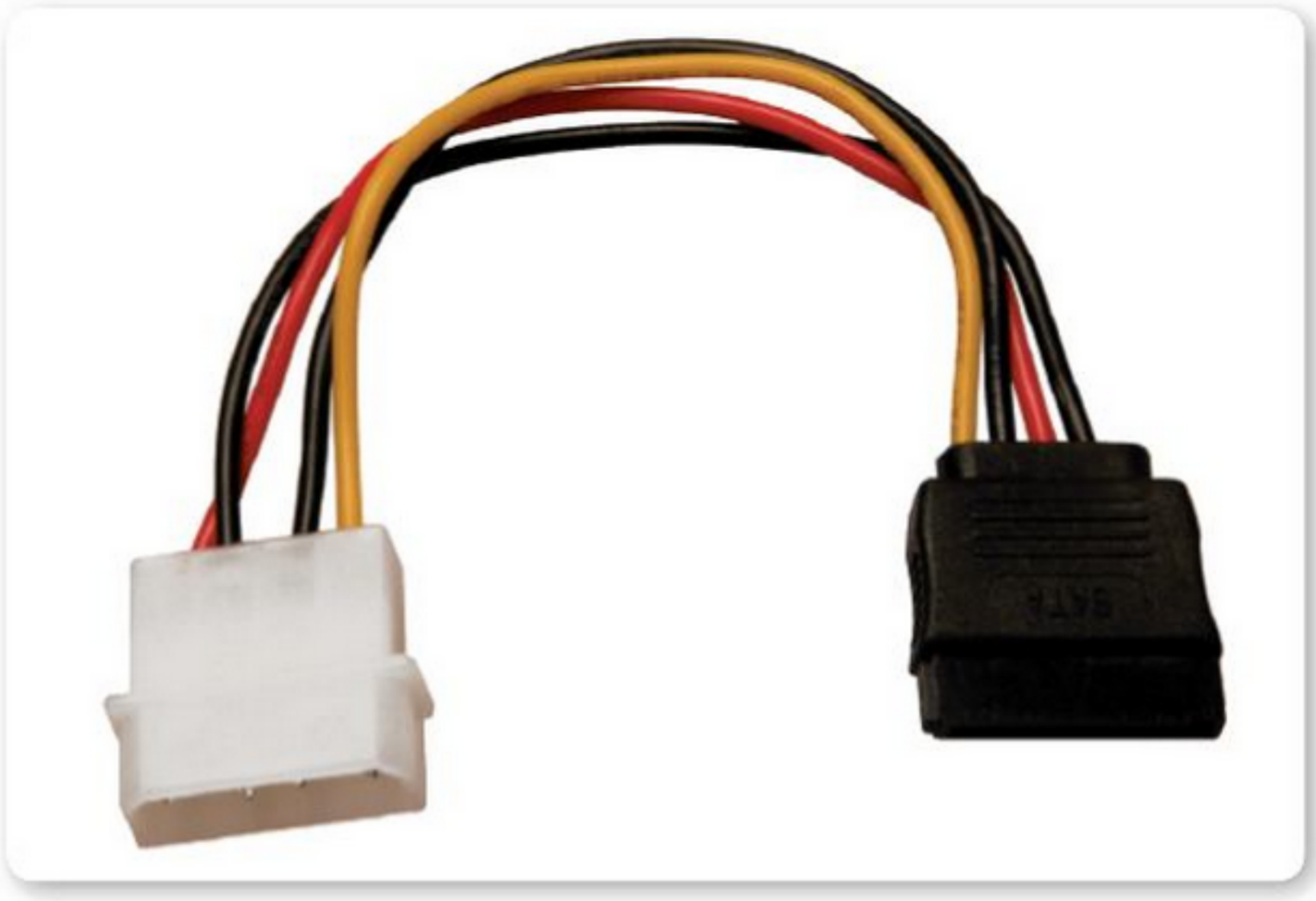


Figura 15. Con el estándar Serial-ATA no solo cambió la interfaz de datos, sino también el conector de energía. Sin embargo, existen adaptadores de S-ATA a molex.

Esta memoria, además, puede recibir nuevas órdenes mientras aún se estén procesando otras, sin detener ni demorar el proceso.

En definitiva, esta implementación aumenta el rendimiento (según algunos fabricantes, unidades convencionales de 7200 RPM pueden llegar a igualar a discos de 10.000 RPM) y la vida útil (al tratar las órdenes no en forma secuencial, sino de una manera más optimizada reduciendo el desgaste mecánico).

Serial-ATA 3.0

La especificación **Serial-ATA 3.0** funciona a una tasa de transferencia de **600 MB/s** como máximo teórico, debido al incremento de la

VERSIONES DE SERIAL-ATA

Existen tres versiones de la interfaz Serial-ATA, con distintas tasas de transferencia. S-ATA 1.0, también conocida como Serial-ATA 150 o Serial ATA-150, tiene una velocidad de transferencia de hasta 150 MB/s. La Serial-ATA 2.0 o Serial ATA-300 opera a 300 MB/s. La especificación S-ATA 3.0 ofrece una velocidad de transferencia de hasta 600 MB/s.

frecuencia del bus, duplicada con respecto a la revisión previa: pasó de 3 GHz a 6 GHz. El ancho del bus sigue manteniéndose en 1 bit, como las especificaciones anteriores, al tratarse de un bus serie.

La tercera revisión de Serial-ATA también es retrocompatible con las versiones anteriores.

Serial-ATA 3.1

Serial-ATA 3.1 se trata de una actualización a la versión mayor 3.0, que consta de algunos cambios tal vez pequeños pero valiosos, como una mejora en la compatibilidad con dispositivos ópticos y unidades de estado sólido (SSD) en equipos portátiles, la inclusión de un protocolo llamado **HCF** (*Hardware Control Features*) para conocer todas las características de las unidades conectadas al bus más fácilmente y de forma directa, mejoras en el rendimiento de unidades de estado sólido y en el consumo de energía.

Controladoras AHCI

Para facilitar la creación de controladoras Serial-ATA, las empresas que participan en el desarrollo de esta tecnología han creado una especificación que define las características y la configuración de registros hardware de un adaptador de bus PCI a Serial ATA. Esta especificación hace posible que un diseñador tan solo tenga que implementar en hardware un modelo ya definido, ahorrándose la tarea de definir registros hardware, capacidades obligatorias y opcionales, etc.

Básicamente la especificación **AHCI** (*Advanced Host Controller Interface*) define un adaptador de bus PCI a Serial ATA capaz de manejar un máximo de 32 puertos, es decir, un máximo de 32 dispositivos Serial ATA. El adaptador debe soportar tanto dispositivos de tipo ATA como ATAPI, por lo que soportaría tanto dispositivos de tipo magnético como óptico, tanto en modo PIO (*Programmed Input Output*, entrada salida programada) como DMA (*Direct Memory Access* , acceso directo a memoria). Adicionalmente, el adaptador podría soportar una lista de comandos para cada uno de los puertos de los que dispone, quizás implementados mediante una cola FIFO, que ayudaría a reducir

posibles tiempos de espera del procesador debido a que el hardware del adaptador podría estar ocupado realizando alguna tarea que no fuese posible interrumpir. Otra capacidad opcional es el soporte de NCQ (*Native Command Queuing*).

Interfaz SAS

SAS es un acrónimo que significa *Serial Attached SCSI* . Es una interfaz compatible con Serial-ATA (incluso utiliza el mismo conector de datos y el de energía), pero su objetivo es alcanzar tasas de transferencia mayores. Además, incorpora otras ventajas por sobre Serial-ATA: las unidades pueden ser internas o externas (permitiendo un cable externo de hasta 8 metros de longitud), y la cantidad de unidades de disco conectadas a un mismo dominio SAS puede ascender a 16.384.

Los discos de interfaz SCSI 320, SCSI 640 y SAS son los más elegidos para el ámbito de los servidores de red. La velocidad de giro de estas unidades suele ser de 10.000 revoluciones por minuto, aunque también existen modelos de 15.000 RPM –recordemos que los discos convencionales de una PC de escritorio giran a 7200 RPM–.

Se podría decir que SAS fusiona los beneficios de SCSI (integridad de datos, alta velocidad de transferencia) con los de Serial-ATA (flexibilidad, mayor facilidad de ampliación y compatibilidad).

Unidades ópticas

Cuando hablamos de unidades ópticas, nos referimos a las versiones internas (IDE o ATAPI, Serial-ATA y SCSI) y externas (paralelo, USB, SCSI y FireWire) de los siguientes dispositivos: lectora de CDROM, grabadora de CDR/RW, lectora de DVD, grabadora de DVD±R/RW, lectora de Blu-ray, grabadora de Blu-ray y unidades combo (es decir, combinaciones; por ejemplo: grabadora de DVD con lectora de Blu-ray).

La mayoría de las unidades ópticas en los equipos PC, son actualmente del tipo Serial-ATA. Luego, en menor medida, se

encuentran unidades SCSI, ya prácticamente en desuso por su elevado costo; y de a poco, están desapareciendo las unidades ópticas con interfaz ATAPI (que se conectan por medio de un canal IDE).
La conexión de las unidades ópticas ATAPI se realiza de la misma forma que la de cualquier otra unidad IDE, es decir, respetando la configuración de Master y Slave.

Tecnología RAID

En la actualidad, esta tecnología es soportada por la gran mayoría de los motherboards, incluso los de gama baja, pero muy pocos usuarios sacan provecho de las numerosas ventajas que ofrece.

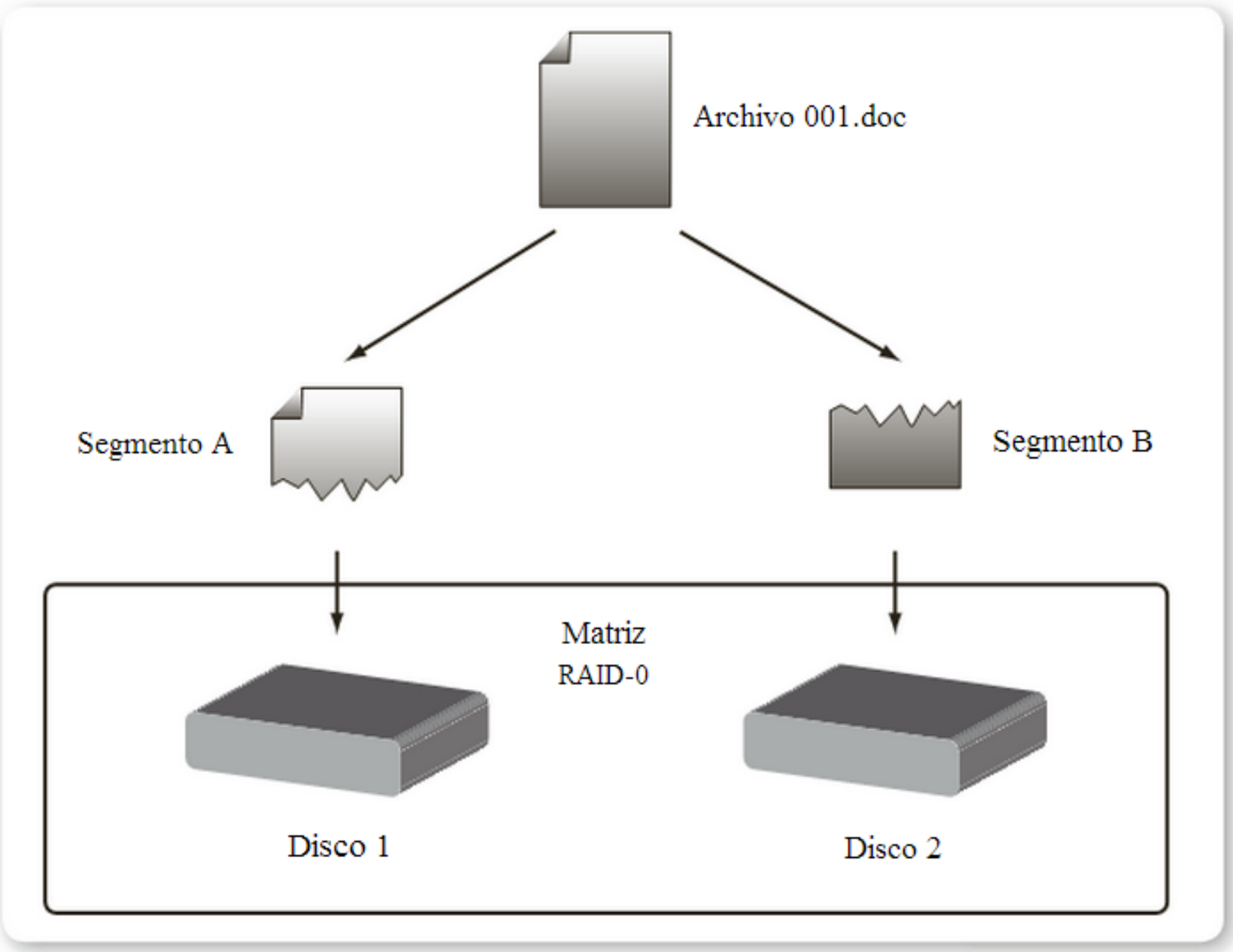


Figura 16. En una matriz RAID 0, cada archivo se distribuye uniformemente entre las unidades físicas en segmentos, acelerando lecturas y escrituras.

Un sistema o matriz **RAID** es un conjunto de dos o más discos dispuestos en una matriz para obtener ciertos beneficios; por ejemplo: mayor velocidad o seguridad, dependiendo de la cantidad de discos

utilizados y de su configuración. Los discos pueden ser de distintas capacidades, marcas, modelos y norma de transferencia, pero lo ideal es adquirir dos discos idénticos para obtener el máximo beneficio.

Esta tecnología se hizo más popular en la última década, gracias a la inclusión de interfaces Serial-ATA en todos los motherboards de línea baja, media y alta. Anteriormente, era necesario tener hardware especial para poder montar un conjunto RAID, como por ejemplo controladoras SCSI o IDE compatibles con RAID.

Hoy en día, esas placas especiales no son necesarias ya que todos los motherboards incorporan varios puertos Serial-ATA con posibilidad de montar un set RAID. Sin embargo, la primera versión de RAID data del año 1987, cuando se lo implementó por primera vez en una universidad estadounidense, con el único fin de que dos o más discos conformaran una unidad que sumara la capacidad de todos como un único volumen. En 1988, se definieron los niveles de RAID del 1 al 5. Pero la primera patente que trata sobre combinar discos duros para tener mayor tolerancia a fallos data del año 1978; aunque el mecanismo era similar, no se llamaba RAID.

Tipos de matrices RAID

La elección de los diferentes niveles de RAID va a depender de las necesidades del usuario en lo que respecta a factores como seguridad, velocidad, capacidad, coste, etc. Cada nivel de RAID ofrece una combinación específica de tolerancia a fallos (redundancia), rendimiento y costos, desarrolladas para brindar soluciones a las diferentes necesidades de almacenamiento. La mayoría de los niveles RAID pueden satisfacer de manera efectiva solo uno o dos de estos criterios. No hay un nivel de RAID mejor que otro; cada uno es

CONTROLADORES RAID AL INSTALARWINDOWS

Una vez que hayan sido ingresados los controladores de la interfaz RAID, aparecerá un volumen que sumará la capacidad de los discos instalados, siempre y cuando en el paso anterior hayamos seleccionado el modo stripe; o la capacidad equivalente a uno de los discos –o al menor de ellos–, en caso de que hayamos elegido el modo mirror.

apropiado para determinadas aplicaciones y ámbitos. Resulta frecuente el uso de varios niveles RAID para distintas aplicaciones del mismo servidor. Oficialmente existen siete niveles diferentes de RAID (del 0 al 6), definidos y aprobados por el RAID Advisory Board (RAB). Luego existen las posibles combinaciones de estos niveles (1+0, 5+0, etc.). Los niveles RAID 0, 1, 0+1 y 5 son los más usados.

RAID 0

Es usado para obtener altas velocidades de transferencia, pero sin tolerancia a fallos. También conocido como **Stripping**, que significa **fraccionamiento**, los datos se dividen en pequeños segmentos que se distribuyen entre dos o más unidades físicas. Este nivel de array o matriz no ofrece tolerancia a fallos. Como no posee redundancia, RAID 0 no ofrece ninguna protección de los datos. Si uno de los discos físicos de la matriz falla, tendría como resultado la pérdida de los datos. Por lo tanto, RAID 0 no se ajusta realmente a la sigla RAID, ya que no es una matriz redundante. Se trata de una serie de unidades de disco conectadas en paralelo, que permiten una transferencia simultánea de datos a todos ellos, con lo que se obtiene una gran velocidad en las operaciones de lectura y escritura. La velocidad de transferencia de datos aumenta en relación con el número de discos que forman el conjunto. Esto representa una gran ventaja en operaciones secuenciales con archivos de gran tamaño. Así, este método es aconsejable cuando se trabaja con aplicaciones de retoque fotográfico, audio, video o CAD, es decir, es una buena solución para cualquier aplicación que necesite un almacenamiento a gran velocidad, pero que no requiera tolerancia a fallos. Para implementar una solución RAID 0, se necesita un mínimo de dos unidades de disco.

> RAID PERMITE OBTENER ALTA VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA, PERO SIN FALLOS

JBOD

Si bien la concatenación de discos, también llamada **JBOD** (*Just a Bunch Of Drives* o, en español, solo un montón de discos), no es uno de los niveles RAID numerados, sí es un método popular de combinar

múltiples discos duros físicos en un solo disco virtual. Como su nombre lo indica, los discos son meramente concatenados entre sí, de forma que se comporten como un único disco. De esta manera, la concatenación es como el proceso contrario al de particionar: mientras este toma un disco físico y crea dos o más unidades lógicas, JBOD usa dos o más discos físicos para crear una unidad lógica.



Figura 17. Tarjeta controladora con dos puertos Serial-ATA capaces de operar en modalidad RAID, y un puerto e-SATA.

Al tratarse de un conjunto de discos independientes sin redundancia, puede ser visto como un método similar al de RAID 0. JBOD es usado a veces para combinar varias unidades pequeñas (obsoletas) en una unidad mayor con un tamaño útil. Una ventaja de JBOD sobre RAID 0 es que, en caso de fallo de un disco, en RAID 0 suele producirse la pérdida

RAID CON DISCOS DE DIFERENTE CAPACIDAD

Otro aspecto importante por señalar es que se pueden utilizar discos de diferentes capacidades para crear una matriz RAID, es decir, no deben ser del mismo tamaño para conformar un set RAID. Pero es importante tener presente que, por regla, no se sumarán las capacidades, sino que se duplicará la capacidad del disco más chico.

de todos los datos del conjunto al estar la información distribuida en **rodajas** por las unidades que conforman la matriz, mientras que en JBOD solo se pierden los datos del disco afectado, y se conservan los de los restantes discos. Sin embargo, JBOD no supone ninguna mejora de rendimiento.

RAID 1

También llamado **Mirroring**, que significa **espejado**, porque cada disco que conforma el conjunto es un espejo del otro. Se basa en la utilización de discos adicionales sobre los que se realiza, en todo momento, una copia de los datos que se están modificando. RAID 1 ofrece una excelente disponibilidad de los datos mediante su redundancia total. Para ello, se duplican todos los datos de una unidad o matriz en otra. Así se asegura la integridad de los datos y la tolerancia a las fallas, ya que ante un problema la controladora sigue trabajando con los discos no dañados sin detener el sistema. Los datos se pueden leer desde la unidad duplicada sin interrupciones. RAID 1 es una alternativa costosa para los grandes sistemas, ya que las unidades se deben añadir en pares para aumentar la capacidad de almacenamiento. Pero es una buena solución para las aplicaciones que requieren redundancia cuando hay solo dos unidades disponibles. Los servidores de archivos son un buen ejemplo. Al igual que en RAID 0, se necesita un mínimo de dos unidades para implementar una solución de este tipo.

RAID 0+1

Es una combinación de los arrays, que ofrece velocidad y tolerancia a fallos. El nivel de RAID 0+1 segmenta la información para mejorar el rendimiento y, además, utiliza un conjunto de discos espejados para

RAID CON DISCOS DE DIFERENTE NORMA

Con respecto a la velocidad de transferencia, también es posible emplear discos de distintas velocidades, pero, para no perder sincronismo, las dos unidades operarán a la norma de transferencia del disco más lento, que será compatible con ambas unidades.

lograr la redundancia de datos. Al ser una variedad RAID híbrida, unifica las ventajas de rendimiento que brinda RAID 0 con la redundancia que aporta RAID 1. Sin embargo, la principal desventaja es que se necesita un mínimo de cuatro unidades, y solo dos de ellas se utilizan para el almacenamiento efectivo de información. RAID 0+1 es la solución ideal para cualquier uso que requiera alto desempeño y tolerancia a fallos, pero no una gran capacidad. Normalmente se lo implementa en entornos como servidores de aplicaciones, que permiten a los usuarios acceder a una aplicación en el servidor y almacenar datos en sus discos duros locales, o como los servidores web, que permiten a los usuarios entrar en el sistema para localizar y consultar información. Este nivel de RAID es el más rápido, el más seguro, pero su desventaja es su costoso modo de implementar.



Figura 18.
Equipo con una matriz RAID con múltiples unidades de disco: redundancia de datos y máximo rendimiento.

RAID 2

El nivel 2 adapta la técnica empleada para detectar y corregir errores en memorias de estado sólido. El código ECC (*Error Correction Code*) se intercala a través de varios discos a nivel de bit. El método empleado es el **Hamming** , ya que se utiliza tanto para la detección como para la corrección de errores (*Error Detection and Correction*).

Si bien RAID 2 no hace uso completo de las amplias capacidades de detección de errores contenidas en los discos, las características

del código Hamming también restringen las configuraciones posibles de matrices para RAID 2, en particular el cálculo de paridad de los discos. Está orientado para aplicaciones que requieren una alta tasa de transferencia, y resulta menos conveniente para aquellas otras que requieren una alta tasa de demanda de accesos.

RAID 3

Destina un único disco del conjunto al almacenamiento de información de paridad. La información de **ECC** (*Error Checking and Correction*) se emplea para detectar errores. La recuperación de datos se consigue mediante cálculos, gracias a la información registrada en los otros discos. Este método RAID ofrece altas tasas de transferencia, alta fiabilidad y alta disponibilidad, a un costo ligeramente inferior a un RAID 1 (espejado). Sin embargo, su rendimiento de transacciones es deficiente porque todos los discos del conjunto operan al mismo tiempo. Para implementar una solución RAID 3, se necesita un mínimo de tres discos duros.

> RAID 3 DESTINA UN ÚNICO DISCO AL ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PARIDAD

RAID 4

La tolerancia a fallas se basa en usar un disco dedicado a guardar la información de paridad calculada a partir de los datos guardados en los otros discos. Ante una falla de los discos, la información se puede reconstruir mediante una operación manejada por la controladora. Debido a su organización interna, este RAID es especialmente indicado para el almacenamiento de archivos de gran tamaño; esto lo hace ideal para aplicaciones de video, sonido o gráficas donde se requiera, además, seguridad de los datos. Se necesita un mínimo de tres unidades para implementar una solución RAID 4. La ventaja sobre el RAID 3 radica en que se puede acceder de forma individual a los discos.

RAID 5

Ofrece tolerancia a fallos y optimiza la capacidad del sistema permitiendo la utilización de hasta el 80% de la capacidad total de los

discos. Esto lo consigue mediante el cálculo de información de paridad y su almacenamiento alternativo por bloques distribuidos en todos los discos del conjunto. La información se graba en forma de bloques, alternativamente en todos ellos. Así, si cualquiera de las unidades de disco falla, se puede recuperar la información sobre la marcha sin que el servidor deje de funcionar.

El RAID 5 es el nivel de RAID más eficiente y el de uso obligado para las aplicaciones de servidor básicas en una empresa. En comparación con otros niveles de RAID con tolerancia a fallos, RAID 5 ofrece la mejor relación rendimiento-costos en un entorno con varias unidades. Gracias a la combinación del fraccionamiento de datos y la paridad como método para recuperar los datos en caso de fallas, resulta una solución ideal para los entornos de servidores en los que gran parte del acceso a disco es aleatoria, la protección y disponibilidad de los datos es fundamental, y el costo, un factor importante. Este nivel de array es especialmente indicado para trabajar con sistemas operativos multiusuario, como GNU/Linux, UNIX o Windows Server. Es necesario un mínimo de tres unidades para implementar una solución RAID 5.

Configuración de RAID

Existe un parámetro muy importante que se configura desde el propio Setup del BIOS. Allí se seleccionan los discos duros que formarán parte del array o matriz, qué método RAID usarán (stripe o mirror), el tamaño de cada bloque stripe y otros aspectos.

El tamaño del bloque de datos es importante: si elegimos un valor de 32 KB para cada bloque de datos, un archivo de 320 KB que se aloje en el volumen será dividido en diez bloques, y se guardarán cinco en cada unidad física, suponiendo que el RAID esté conformado por dos discos, repartiéndose así el trabajo y ganando en rendimiento.

Un valor ideal puede ser el de 64 KB, es decir, un balance ideal entre velocidad y cantidad de accesos al disco. Si, por ejemplo, elegimos un valor de 16 KB para los bloques de datos, cada archivo deberá dividirse en gran cantidad de bloques, y los accesos al disco aumentan; por consiguiente, la actividad de la controladora y de los discos es mayor. Si elegimos un valor muy grande para el bloque de datos, como 256 KB, muchos archivos pequeños se guardarán en un solo disco, y no se obtendrá ganancia en velocidad.

PAP: CÓMO CREAR UNA MATRIZ RAID

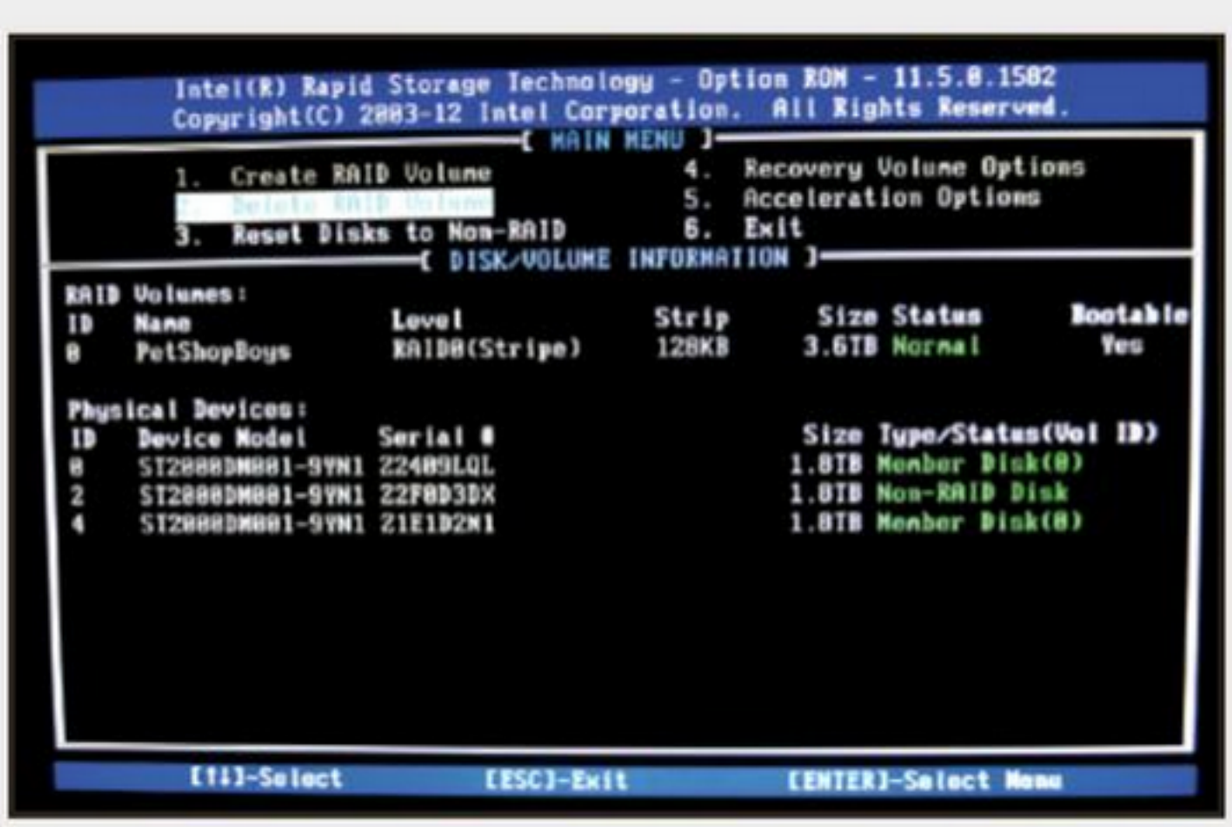
01 **Los elementos necesarios para montar un RAID (tanto stripping como mirroring) son, al menos, dos discos duros (pueden ser Serial-ATA, IDE o SCSI) y un motherboard con una controladora RAID incorporada. En caso de que su motherboard no posea una controladora RAID, es posible adquirir una por separado que se coloca en un slot PCI o PCI-Express.**



02 **En el Setup del BIOS del motherboard, debe seleccionar el modo de trabajo de la controladora Serial-ATA en RAID.**



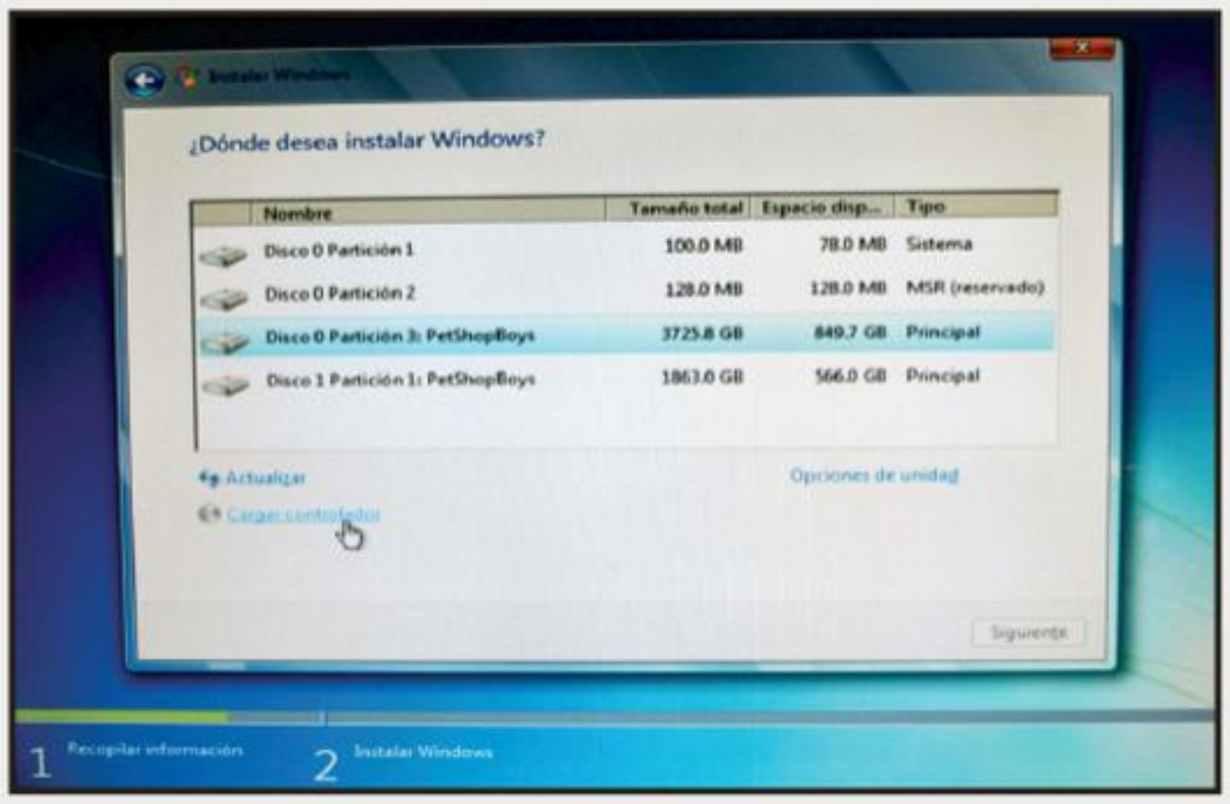
03 **Dentro del Setup de la controladora (se accede con <CTRL+I> o <CTRL+A>), existe un submenú que permite crear y configurar la matriz RAID. Además, desde aquí podrá borrar matrices RAID.**



04 **Una vez dentro del Setup de la controladora, podrá crear un array ingresando en la función Create RAID. Allí podrá elegir qué discos formarán parte del set, en caso de que tenga más de dos. Luego, al reiniciar la PC, siempre aparecerá esta pantalla que muestra las unidades y matrices.**



05 **No bien comienza la instalación de Windows 7, es posible realizar operaciones con los discos duros, incluso cargar drivers por si alguna controladora no es reconocida de forma automática. Puede ingresar el CD o DVD provisto con el motherboard, o bien descargar los drivers desde el sitio web del fabricante e ingresarlos mediante un pen drive USB.**



RESUMEN

En este capítulo dimos un vistazo general a las diferentes interfaces de disco que se sucedieron a lo largo de la historia de la PC: desde sus comienzos con la interfaz ST-502, luego la ESDI, pasando por los más actuales Parallel-ATA, SCSI, Serial-ATA y SAS. Además, se detallaron todos los aspectos sobre las matrices RAID, sus características principales y los distintos modos.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Cuántos hilos internos tiene un cable **Parallel-ATA** de la especificación **Ultra-DMA 66/100/133** ?

2 Indique cuál fue la última especificación Parallel-ATA.

3 ¿Qué tasa de transferencia puede brindar la primera versión del bus **Serial-ATA** ?

4 ¿A partir de qué revisión Serial-ATA se pueden conectar discos duros con el equipo encendido?

5 ¿Cuál es la función de la tecnología **NCQ** ?

6 ¿Qué ventajas brindan las unidades **SAS** sobre las Serial-ATA?

7 ¿Cuál es la principal desventaja de una matriz **RAID 0** ?

8 ¿Qué tamaños de bloque se recomiendan para montar una matriz **RAID-0 stripe** ?

9 ¿Cuál es el tipo de matriz RAID que es conocido, además, como **mirroring** ?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1 Descargue e instale la aplicación **AIDA64** y verifique qué tipos de interfaces de disco soporta su equipo, según lo aprendido en este capítulo.

2 Utilizando la misma aplicación que en el punto anterior, compruebe si su sistema de almacenamiento cuenta con la tecnología NCQ.

3 Ingrese al Setup del BIOS de su equipo y verifique si su equipo soporta la tecnología RAID para armar matrices de discos duros.

4 Compruebe en el Setup del BIOS de su equipo si es compatible con **AHCI** .

5 Utilice AIDA64 para verificar con qué versión cumple su sistema.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

*06

Software para discos duros

Veremos las aplicaciones para mantenimiento, optimización y verificación. Cómo obtener el máximo provecho de una unidad: aplicaciones de información, formateo, clonación e imagen, desfragmentación, benchmarking, gestores de archivo, detección y corrección de errores y de acceso a la tabla SMART.

- Aplicaciones disponibles 132
- Limpieza y optimización de disco 132
- Análisis de bajo nivel 137
- Monitoreo 139
- Hardware stressing 142
- Gestores de archivo 143
- Comprobación y reparación de errores 144
- Software de emergencia paraWindows 147
- Software de emergencia para GNU/Linux 154
- Software de imagen y clonación.....155
- Benchmarking.....157
- Aplicaciones varias 159
- Resumen.....161
- Actividades.....162

↗↗↗

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Aplicaciones disponibles

La cantidad de aplicaciones dedicadas a unidades de disco es enorme, al menos en comparación con las destinadas a otros dispositivos de la PC. Por este motivo, dedicamos un capítulo entero a presentar y describir software para realizar todo tipo de operaciones con discos duros. En el mejor de los casos, se recomendarán herramientas gratuitas para un acceso más fácil, pero ciertas aplicaciones están únicamente disponibles abonando una licencia.

Para una mayor organización de este capítulo, cada rubro de utilidades se presenta dividido en categorías, y, en cada una de ellas, se listarán una o más aplicaciones acompañadas de su descripción, enlace de descarga y una captura de pantalla.

Este apartado sobre aplicaciones tiene como finalidad que los lectores conozcan una gran cantidad y variedad de herramientas disponibles para solucionar problemas o llevar a cabo funciones específicas. Vale aclarar que no ahondaremos en determinados temas y saltearemos otros, debido a que en los próximos capítulos se describirán determinadas aplicaciones en profundidad, como por ejemplo las de respaldo de información, las de diagnóstico de errores y las de recuperación de información perdida.

Analicemos a continuación cada grupo de herramientas y comencemos a conocer sus posibilidades.

Limpieza y optimización de disco

Este tipo de aplicaciones ayudan a mantener el sistema de archivos y el registro de Windows optimizado y libre de información basura o que ya no se utiliza.

CCleaner

El uso cotidiano de Windows genera información residual en cantidades descomunales: archivos temporales del sistema, cookies,

archivos temporales de Internet, caché de miniaturas, documentos abiertos recientemente, etcétera.

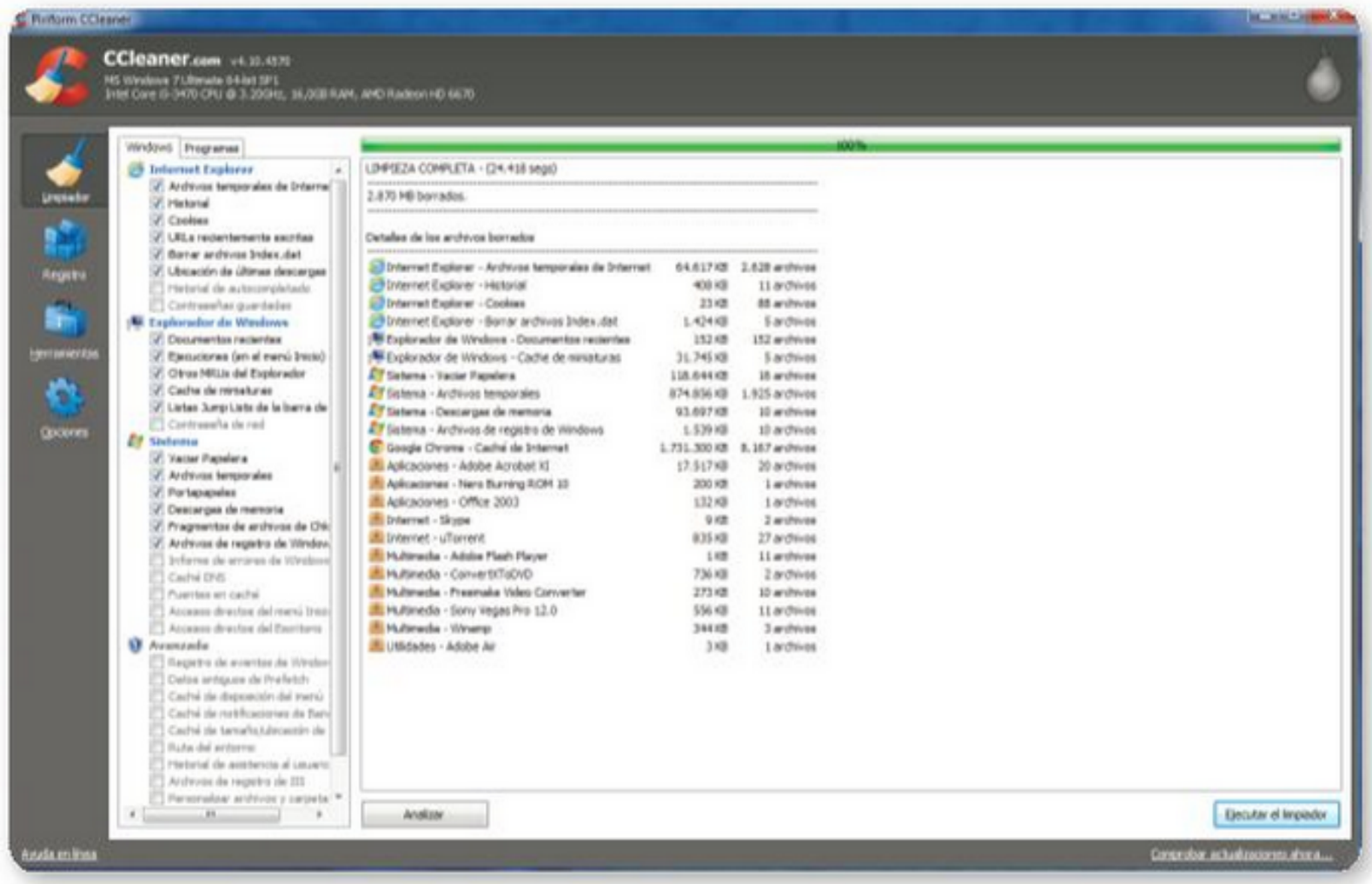


Figura 1. **CCleaner** remueve grandes cantidades de información residual de nuestro disco en minutos.

CCleaner es una aplicación gratuita para limpiar estos archivos que se van acumulando; si bien estos residuos no afectan profunda ni directamente la seguridad, es recomendable de todas formas realizar una optimización de tanto en tanto. Además, CCleaner cuenta con una función para depurar el registro de Windows, procedimiento muy aconsejable de llevar a cabo luego de una desinfección de virus (al igual que una limpieza de archivos residuales). Es ideal hacer uso de CCleaner antes de correr análisis de antivirus y desfragmentadores. La aplicación se puede bajar desde su sitio web oficial: **www.piriform.com/ccleaner** .

LIMPIEZA DEL REGISTRO DEWINDOWS

Es conveniente que, con cierta frecuencia, nos dediquemos a correr un software que optimice el registro de nuestro Windows, ya que este va acumulando claves y entradas al instalar programas, que permanecen incluso luego de desinstalarlos. Esto genera que el SO demore más en arrancar y que el uso cotidiano de Windows se ralentice.

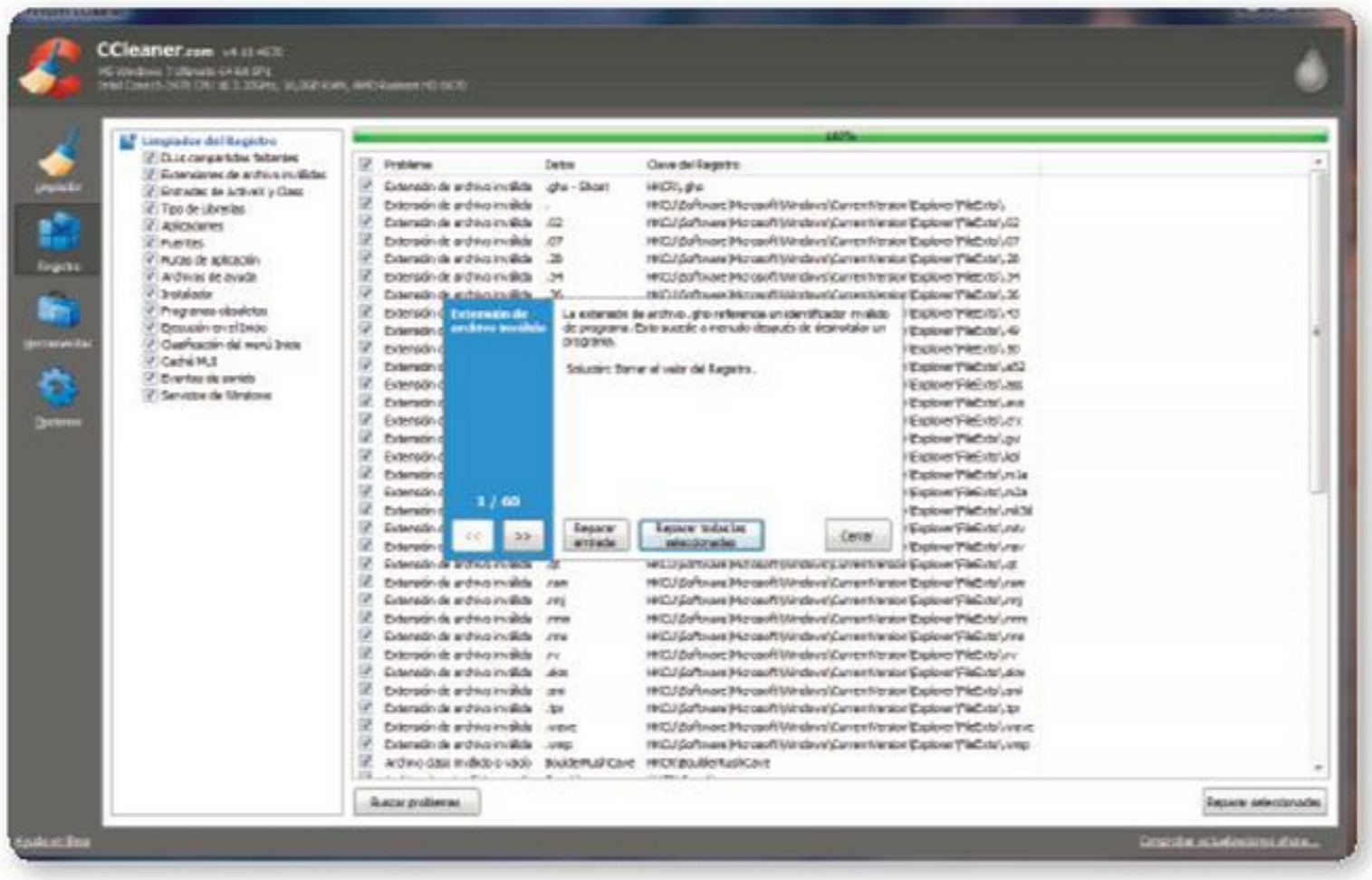


Figura 2. El optimizador de registro de CCleaner no es su punto fuerte, pero puede ayudarnos a hacer una depuración aceptable.

RegSeeker

RegSeeker es un limpiador y optimizador del registro de Windows, con útiles funciones. El análisis que efectúa al registro es mucho más exhaustivo que el que lleva a cabo CCleaner: detecta una mayor cantidad de entradas no válidas, obsoletas o innecesarias.

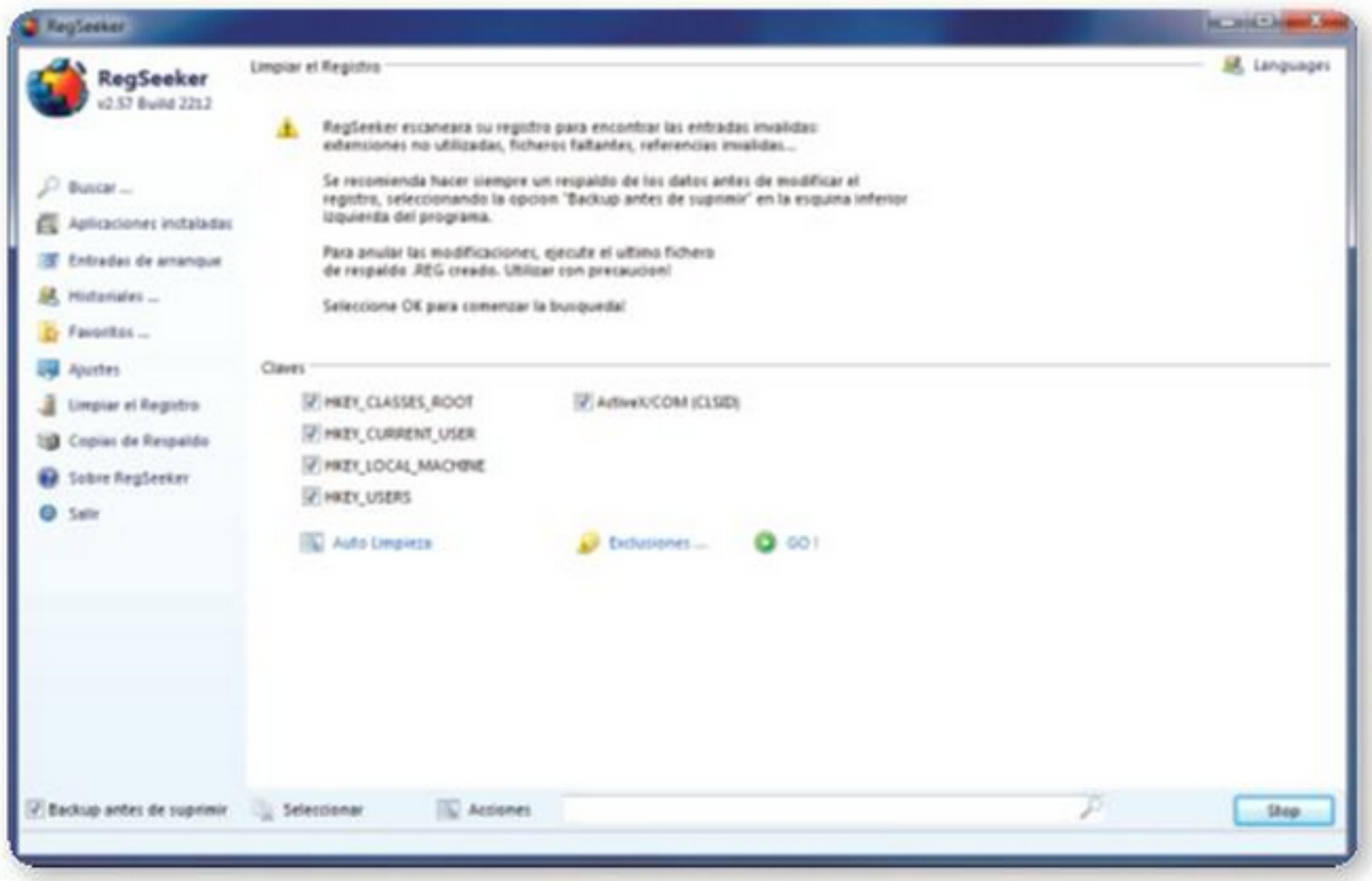


Figura 3. Para optimizaciones de registro más profundas, es aconsejable usar aplicaciones como **RegSeeker**.

Este tipo de información presente en el registro ralentiza la experiencia del usuario en Windows. Ejecutar una optimización periódica con RegSeeker mejora el rendimiento general del sistema.

El enlace para descargar RegSeeker es: **www.hoverdesk.net** .

PC Decrapifier

PC Decrapifier es una herramienta diseñada para eliminar software inútil automáticamente en equipos nuevos y notebooks de marca, tales como barras en los navegadores, servicios de ayuda y demás software inflado que solo ayuda a que la PC pierda rendimiento.

Su principal objetivo es el de ser ejecutado en un equipo nuevo recién adquirido, que sea de marca (como notebooks, netbooks, equipos desktop y all-in-one), con la finalidad de realizar un examen, y sugerirnos desactivar ciertas aplicaciones que se lanzan al iniciar Windows, que por lo general resultan inservibles para el usuario y consumen recursos: barras en Internet Explorer, servicios de actualización o de ayuda, etcétera.

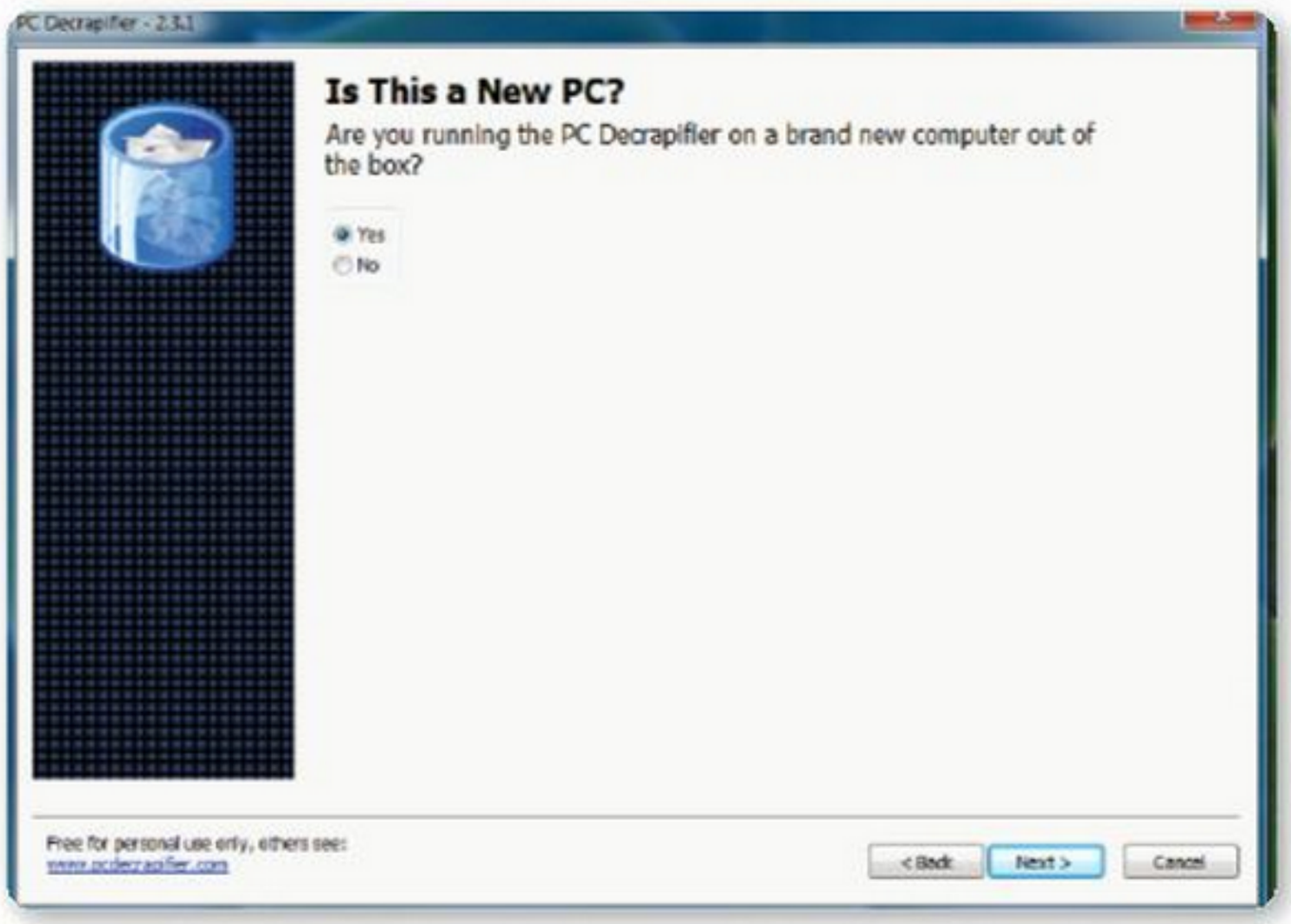


Figura 4. **PC Decrapifier** es ideal para ejecutar en equipos nuevos y así eliminar innecesarias aplicaciones y servicios instalados por los fabricantes.

Algunos fabricantes de equipos portátiles son expertos en saturar el sistema operativo con aplicaciones innecesarias al inicio, lo cual demora la carga y disminuye el rendimiento.

PC Decrapifier es gratuito, compatible con Windows 8, y se puede descargar desde **www.pcdecrapifier .com** .

Defraggler

Defraggler es una alternativa gratuita al desfragmentador de discos incluido en Windows, que cumple muy bien su cometido. Es una aplicación de los mismos desarrolladores de **CCleaner** y **Recuva** . Se puede descargar desde su sitio web oficial: **www.defraggler.com** .

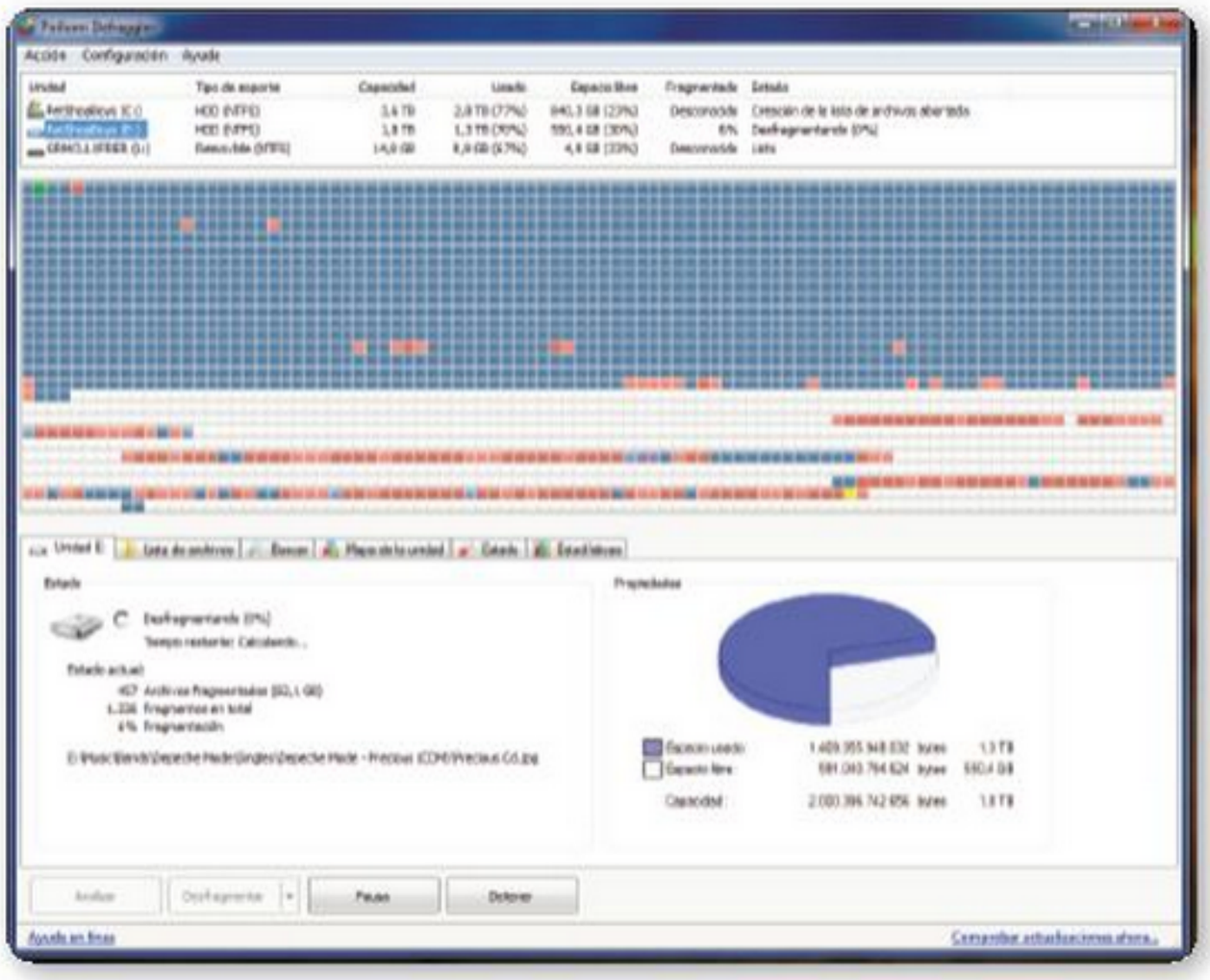


Figura 5. **Defraggler** es el desfragmentador de archivos simple, liviano, funcional y gratuito de **Piriform** .

ULTIMATEDEFRAG SE DESTACA POR SER RÁPIDO, EFICAZ Y CON UNA INTERFAZ REALMENTE VISTOSA

UltimateDefrag

UltimateDefrag es un potente desfragmentador de discos duros. Es rápido, eficaz y posee una interfaz realmente vistosa. Cuenta con cinco métodos diferentes de desfragmentación. Se trata de uno de los mejores desfragmentadores del mercado, pero su desventaja radica en que es un software de licencia paga. UltimateDefrag se puede descargar desde su sitio web oficial: **www.disktrix.com** .

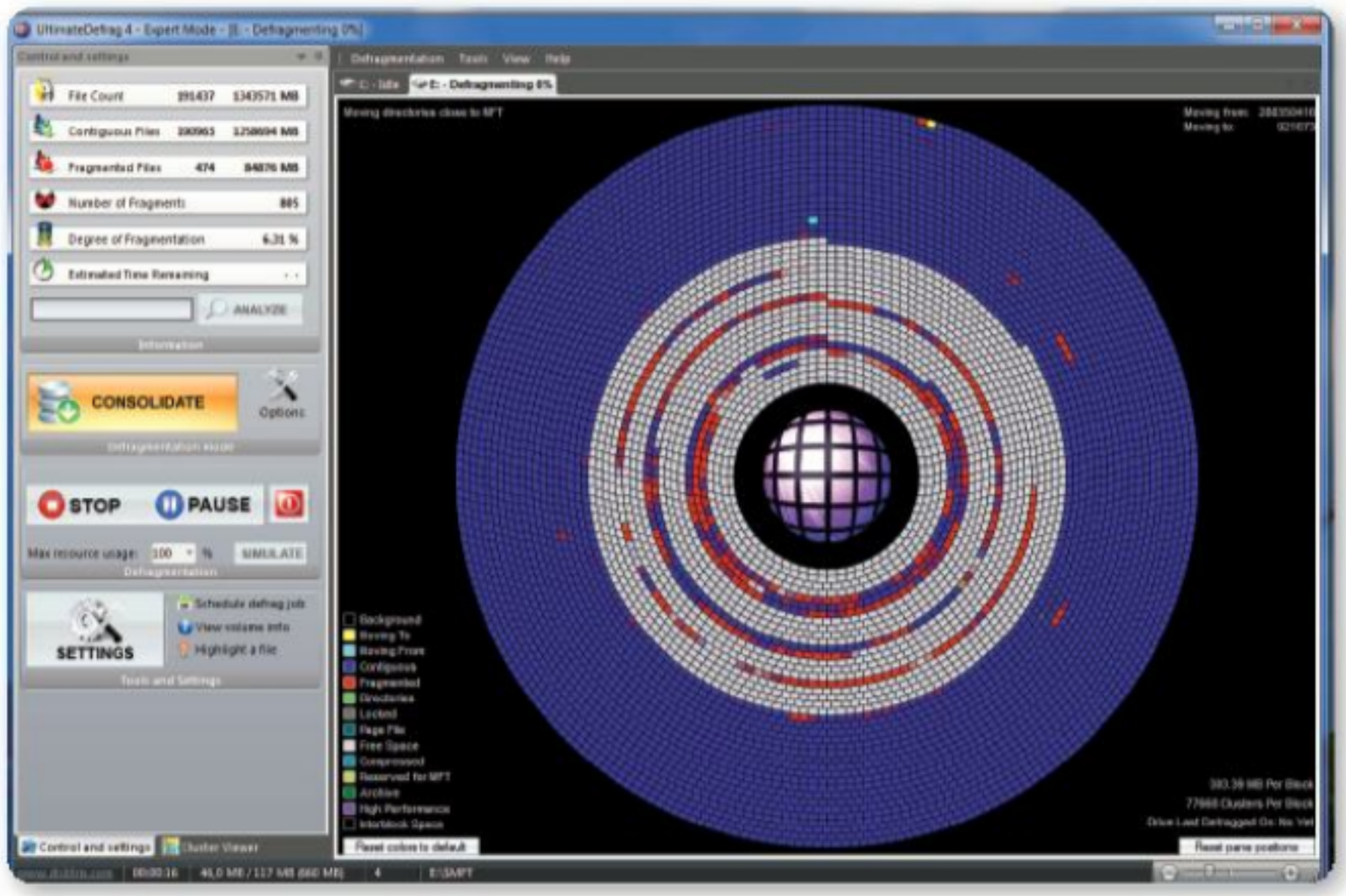


Figura 6. UltimateDefrag es palabra mayor en desfragmentación de archivos; sin embargo, es una aplicación de licencia paga.

Análisis de bajo nivel

Las aplicaciones para realizar diagnóstico de hardware no suelen funcionar de manera eficiente bajo Windows o Linux, exceptuando ciertas aplicaciones para realizar pruebas de **stress**, o las destinadas a detectar errores en los discos duros a través de la lectura de su estado SMART.

Recordemos que, a diferencia de las aplicaciones convencionales, las herramientas de diagnóstico de bajo nivel acceden **directamente al hardware** para realizar análisis exhaustivos de su funcionamiento y estado sin necesidad de correr sobre sistemas operativos.

APLICACIONES PORTABLES

Las **aplicaciones portables** no necesitan instalación y son ideales para llevar la información en una memoria USB. Esta característica nos hace ahorrar tiempo, sobre todo al realizar reparaciones on-site. Muchos programas pueden descargarse con instalador o en versión portable. Existe un sitio web con decenas de estas aplicaciones gratuitas, listas para descargar: **http://portableapps.com/apps** .

PC Check

Sin dudas, **PC Check** es uno de los paquetes de herramientas de diagnóstico más potente. Se trata de un conjunto de funciones imprescindibles para todo técnico en hardware o usuario entusiasta.

Este software es capaz de realizar los más variados diagnósticos para cada componente hardware, no solo para los discos duros. PC Check permite hacer análisis de estado, SMART y comprobaciones profundas de superficie, pruebas de lectura y de verificación, de escritura destructiva y no destructiva, de estrés mecánico y de memoria buffer interna.



Figura 7. **PC Check** analiza cada dispositivo de hardware de forma directa. El apartado para testear discos duros es uno de los más completos.

Además, cuenta con otras funciones importantes como: identificar el disco duro instalado (fabricante, tipo y modelo), respaldo y recuperación de MBR, y burn-in tests de discos duros. PC Check se puede adquirir en el siguiente enlace web: **www.eurosoft-uk.com/pccheck.html** .

SpinRite

Es el mejor software para realizar diagnósticos en cualquier tipo de disco duro, ya que soporta unidades IDE, SCSI y Serial-ATA, y, también, cualquier sistema de archivos (FAT16/32, NTFS, y de Linux y Novell).

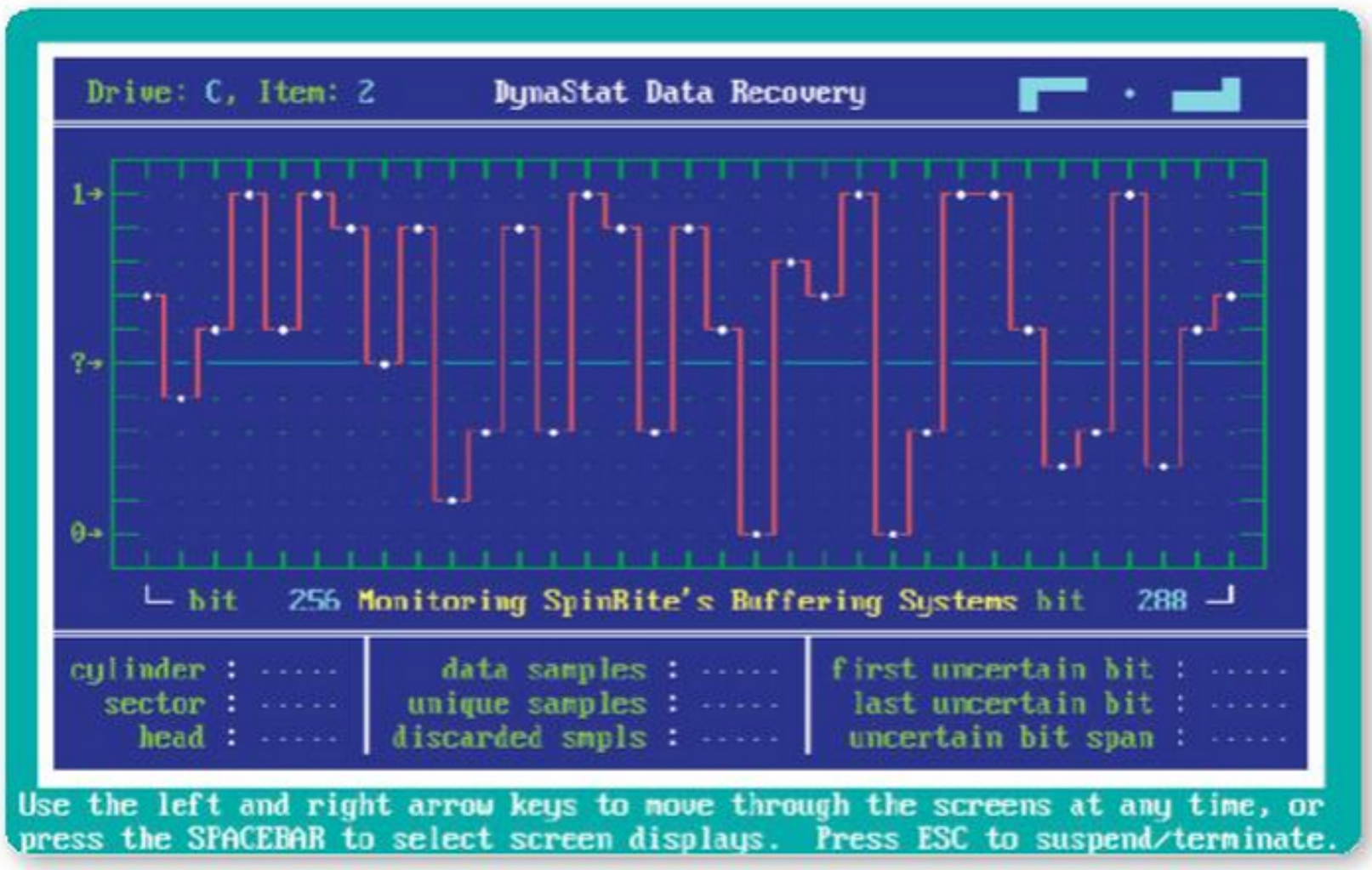


Figura 8. **SpinRite** posee varias funciones, entre ellas la de analizar e intentar recuperar bit por bit.

La función principal de SpinRite es la de examinar la superficie de la unidad en busca de sectores defectuosos. Si se encuentran sectores en mal estado, el programa intentará recuperarlos, en caso de no ser posible, se marcarán como irrecuperables, para que el sistema operativo no vuelva a intentar guardar información en esos sectores dañados, evitando así posibles pérdidas o corrupción de datos.

SpinRite se puede descargar desde **www.grc.com/sr/spinrite.htm** .

Monitoreo

Las aplicaciones destinadas al monitoreo de hardware reciben la información entregada por los sensores de cada componente, para poner al tanto al usuario sobre el estado de las mediciones en tiempo real: temperatura, tensiones de trabajo y velocidad de giro de los ventiladores principalmente.

Sin embargo, los discos duros solo poseen un sensor de temperatura integrado, ya que no tienen cooler incorporado, aunque es posible instalarles uno si el usuario así lo desea, pero en este caso sin medidor de RPM.

SpeedFan

SpeedFan indica en la barra de tareas la temperatura del microprocesador, del motherboard y de los discos duros, como así también la velocidad en RPM de los coolers. Es ampliamente configurable y posee alarmas para avisarnos en caso de temperaturas excesivas o coolers frenados.

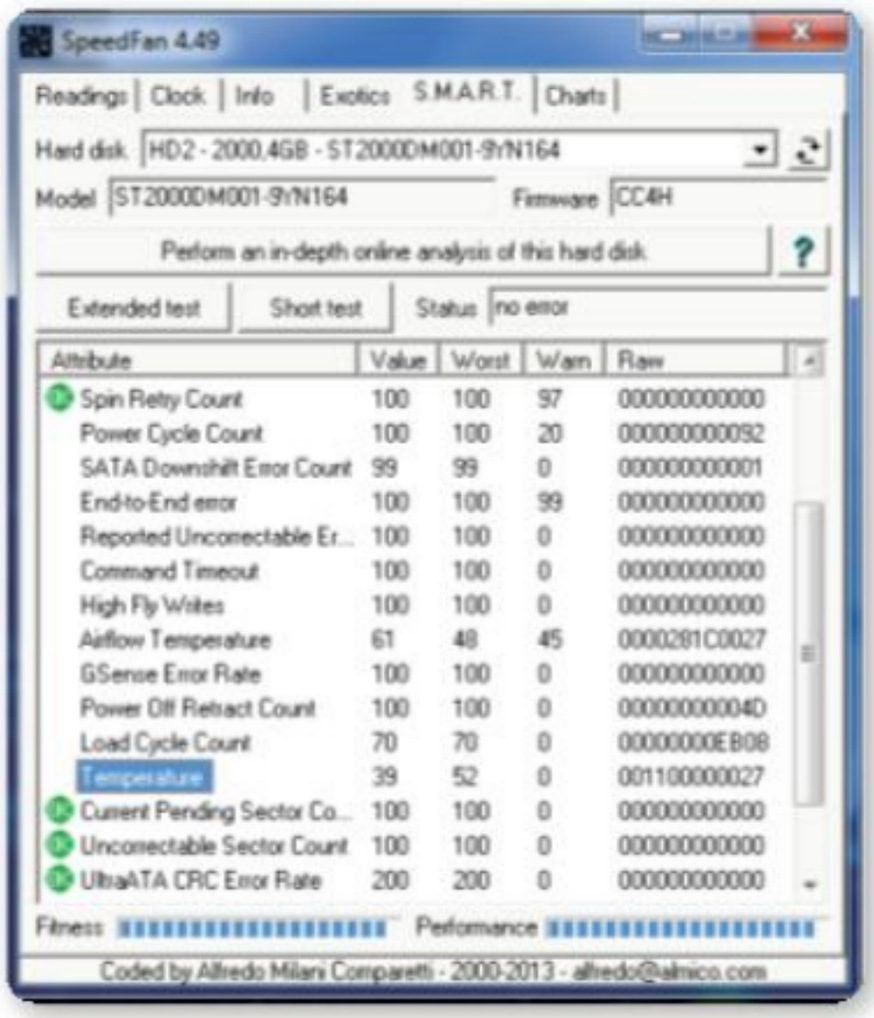


Figura 9. SpeedFan informa en tiempo real la temperatura de las unidades de disco instaladas, entre otros interesantes aspectos.

Como extra posee una importante característica que es la de los gráficos, que nos permiten ver las variaciones de temperatura en el tiempo, incluso comparar las curvas de temperatura de varios discos duros en forma simultánea.

SpeedFan está disponible para su descarga gratuita en el siguiente enlace: **www.almico.com/speedfan.php**.

AIDA64

AIDA64 es un software que se utiliza para conocer todos los detalles del hardware de una PC. Esta aplicación cuenta con la mayor variedad de tests (CPU, FPU, RAM, caché y discos duros) y la más detallada información durante el proceso, por ejemplo: temperaturas, velocidades de los coolers, valores de tensión entregada por la fuente, gráficos dinámicos, etcétera. Es una herramienta muy completa y versátil, pero también tiene una desventaja: su licencia de uso no es gratuita.

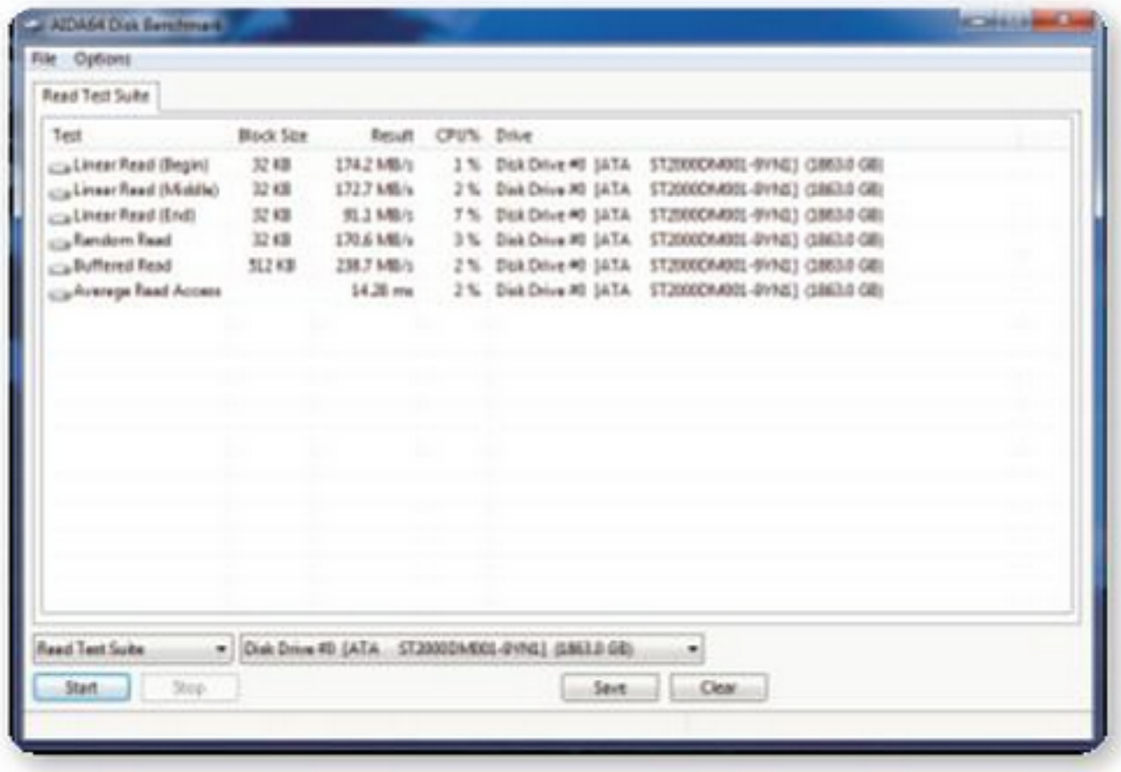


Figura 10. **AIDA64** posee apartados para conocer los detalles de nuestro disco, realizarle pruebas de velocidad y también monitorearlo.

Se lo puede utilizar en forma gratuita durante 30 días, luego de descargar su paquete instalador desde **www.aida64.com** .

CrystalDiskInfo

CrystalDiskInfo es una pequeña pero versátil aplicación de origen japonés (aunque disponible en varios idiomas), que provee información dedicada y detallada sobre los discos duros instalados en nuestro equipo, incluyendo el detalle de la tabla SMART; pero el dato principal es el estado general de cada unidad (bueno, regular o malo) y la temperatura.

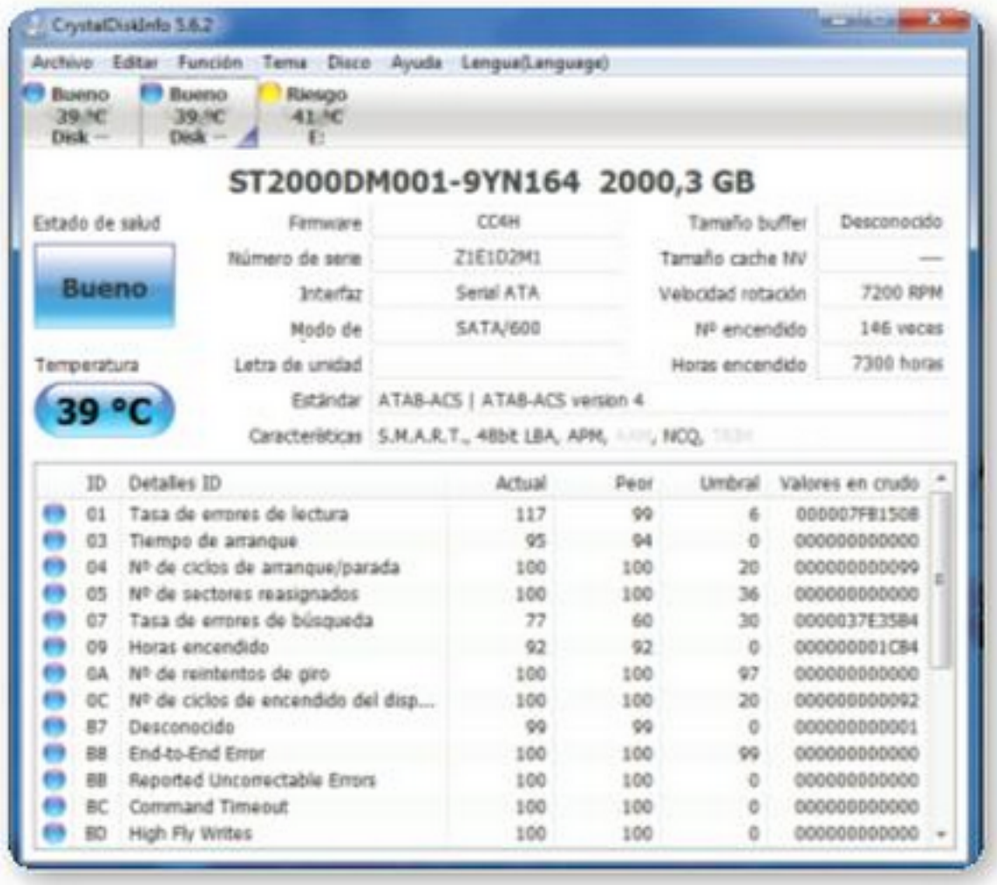


Figura 11. **CrystalDiskInfo** se encarga de mostrar información útil sobre nuestra unidad de disco, como así también su estado y temperatura.

En forma menos protagónica se muestra información sobre la unidad (interfaz, modo o versión, RPM, etcétera) y la tabla SMART que ayuda a predecir fallas en la unidad.

CrystalDiskInfo está disponible para su descarga desde el sitio web **http://crystalmark.info/?lang=en**.

Hardware stressing

El **hardware stressing** es una técnica usada con múltiples finalidades, que se encarga de forzar los componentes críticos de una computadora para que trabaje a su máximo potencial y llevarlos a su límite.

Los objetivos de esta práctica son variados, pero principalmente podemos mencionar el de comprobar la estabilidad de un sistema o de un dispositivo puntual. No es una herramienta de diagnóstico; es decir, ante un problema, no nos informará si hay un desperfecto, pero se lo puede utilizar junto con determinadas herramientas de diagnóstico ya que estos componentes tienden a fallar cuando más se los hace trabajar.

Otro uso importante que se le puede dar a esta práctica es el de burn-testing, es decir, realizar pruebas extremas a un equipo, un dispositivo concreto o un grupo de componentes: si un dispositivo testeado vino con fallas de fábrica, el software de stress logrará dejarlo fuera de servicio, indicándonos que el componente está fallando.
Y esto, es mejor saberlo cuanto antes.

Las aplicaciones para efectuar hard stressing se encargan de forzar uno o más de los siguientes componentes principales: CPU, FPU, caché, RAM, discos duros; dependiendo del software que estemos usando para llevarlo a cabo.

BURN-IN TESTS

Los **tests de burn-in** son una serie de diagnósticos exhaustivos que se llevan a cabo por tiempos prolongados. Existen pruebas de 6, 12, 24 o 48 horas en las cuales uno o más componentes son examinados y forzados a trabajar exigidos; de esta forma se comprueba el correcto funcionamiento por períodos extensos y su tolerancia a fallas.

Mencionaremos dos aplicaciones muy brevemente ya que fueron fueron nombradas antes en otra categoría dentro de este mismo capítulo: **PC Check** y **AIDA64** . Ambos, entre la infinidad de funciones que poseen, incorporan pruebas de estabilidad por largos períodos.

Gestores de archivo

Para los usuarios avanzados o para aquellos que trabajen de manera intensiva con gran cantidad de archivos, es cierto que muchas veces el Explorador de Windows suele quedarse chico. Por fortuna, existen gestores de archivo desarrollados por terceros; estas aplicaciones poseen más funciones integradas, se las puede controlar en forma integral por teclado y son altamente configurables.

Total Commander

Total Commander (antes conocido como **Windows Commander**) es quizás uno de los mejores gestores de archivos disponibles en este momento en el mercado. Fue creado en 1993, y desde aquel entonces comprobamos que su desarrollo no ha cesado. A diferencia del Explorador de Windows, posee dos paneles que muestran la lista de archivos y directorios en las unidades de disco. Sus funciones principales (copia, borrado, visualización, edición, etc.) pueden ser controladas mediante el teclado.

Además de presentarnos estas ventajas, provee funciones extras como por ejemplo: multirenombrador de archivos, cliente FTP, permite segmentar y volver a unir grandes archivos, sincronización, asociación de archivos, gestor de descargas HTTP/FTP, encripta y desencripta archivos, etcétera.

Por otro lado, debemos destacar que es totalmente configurable, incluyendo los famosos atajos de teclado. Cuenta con soporte para agregados o plugins que amplían todavía más sus posibilidades y ventajas.

> TOTAL COMMANDER ES QUIZÁS UNO DE LOS MEJORES GESTORES DE ARCHIVOS

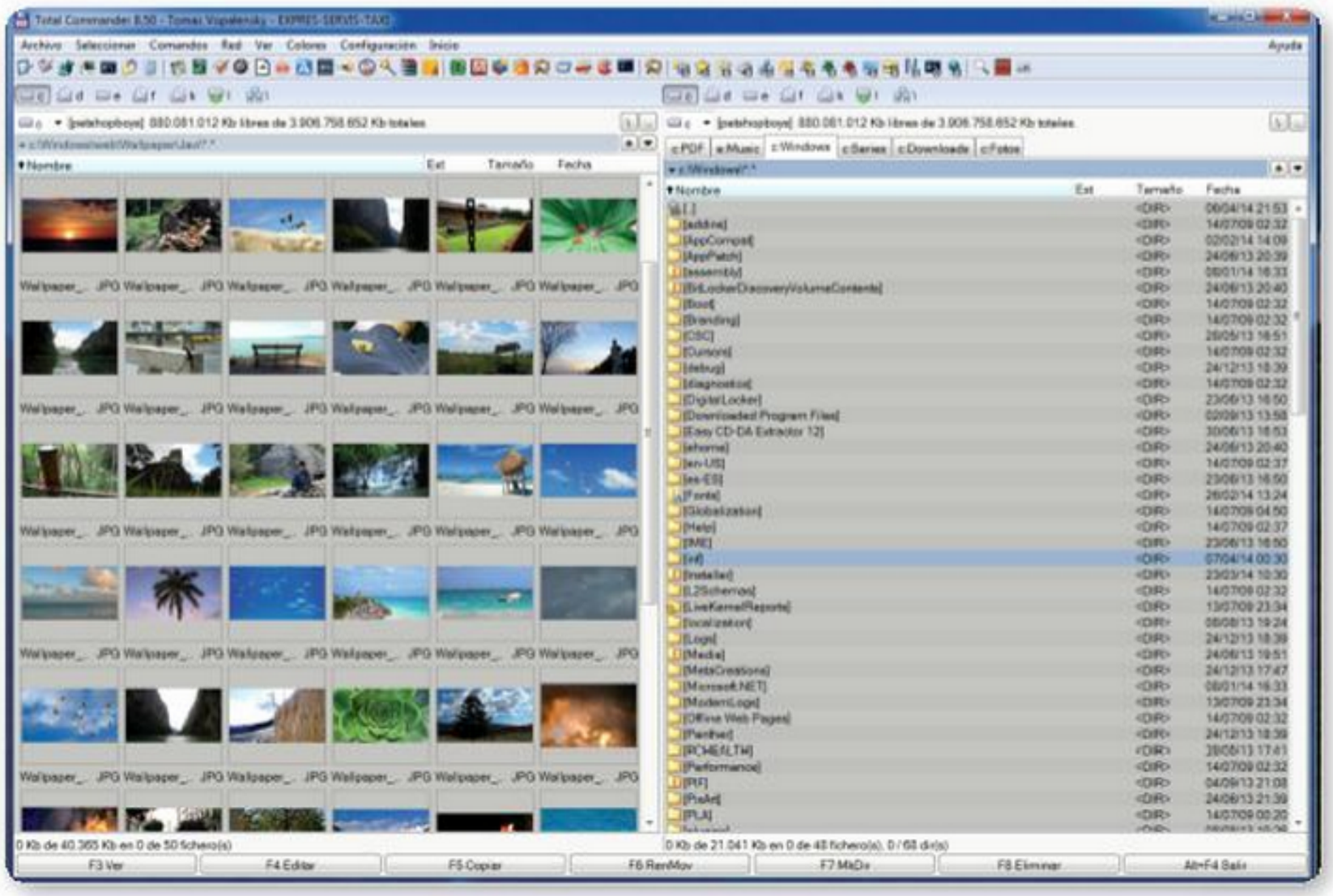


Figura 12. Total Commander es uno de los gestores de archivo más robustos y versátiles del mercado.

Si bien Total Commander es una aplicación shareware, de bajo costo, no es gratuito. De todas formas, la única limitación que impone la versión sin licencia es un aviso cada vez que se inicia el programa, que desaparece al pulsar la tecla indicada. Su sitio oficial para descargarlo es **www.ghisler.com**.

Comprobación y reparación de errores

Las aplicaciones para verificar y corregir errores en la estructura lógica del sistema de archivos son de gran utilidad tanto para los técnicos como para el personal de soporte o IT en general e, incluso, también para el usuario convencional quizás menos experimentado. Por lo tanto, es conveniente siempre tener a mano estas herramientas para poder responder ante los errores de forma inmediata. Se recomiendan a continuación las aplicaciones más destacadas dentro de este importante rubro.

CheckDiskGUI

CheckDiskGUI es un entorno gráfico del famoso comando de consola **chkdsk**. Pero en vez de ejecutar sus diversos modos (solo lectura, reparación, y reparación con recuperación de sectores dañados) mediante modificadores del comando (como por ejemplo: chkdsk /f /r), gracias a este front-end podemos hacerlo sin ingresar a la consola y con un par de clics: primero seleccionamos las unidades de disco por comprobar y, luego, elegimos la función deseada (análisis, reparación o recuperación).

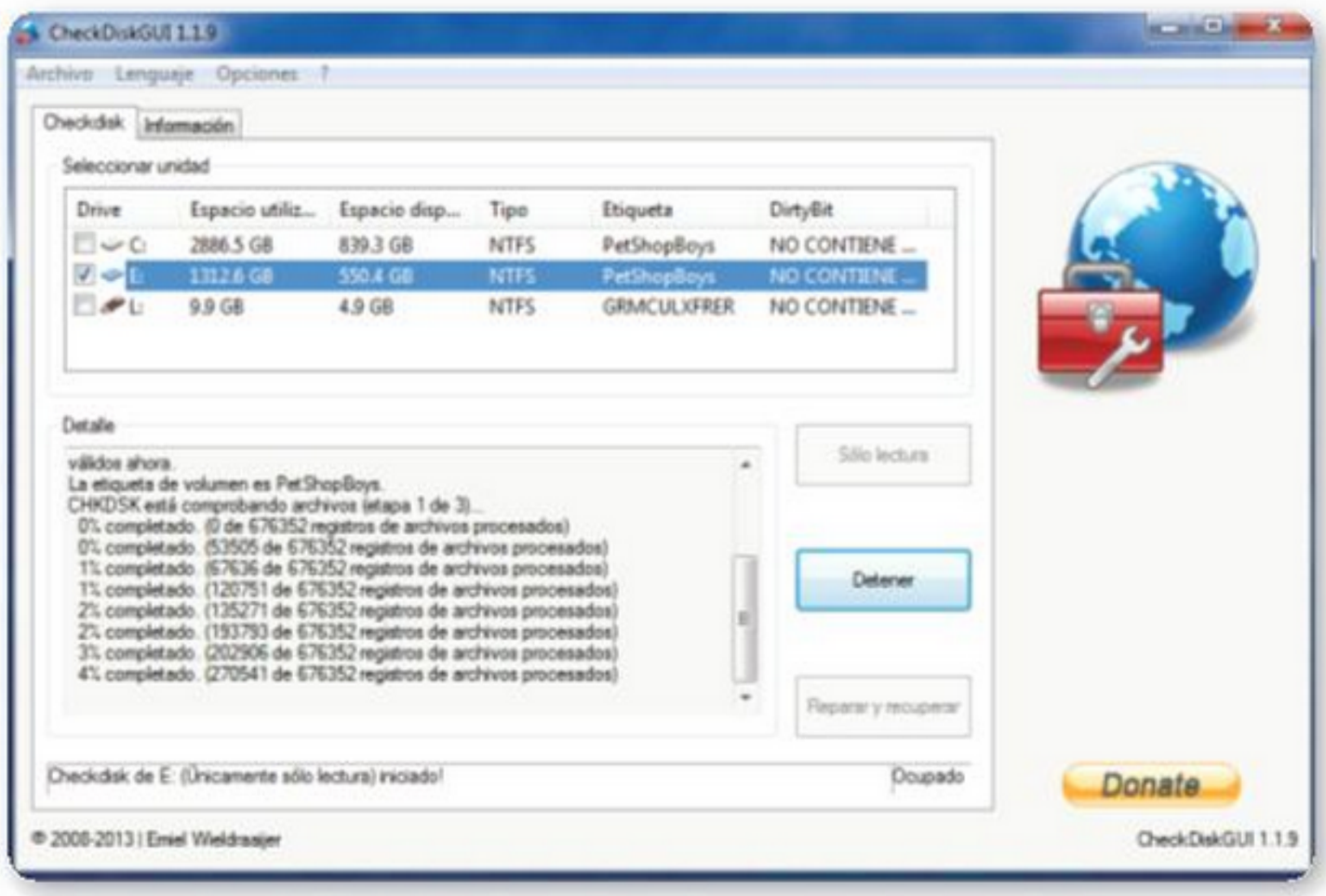


Figura 13. **CheckDiskGUI** cumple las mismas funciones que el comando chkdsk, pero posee una interfaz gráfica.

Podemos descargar en forma gratuita CheckDiskGUI desde el sitio web de su desarrollador: **www.wieldraaijer.nl**.

DiskCheckup

DiskCheckup es, en realidad, una pequeña caja de herramientas para discos duros, ya que no solo cuenta con una función para realizar análisis de la unidad (tanto en un modo simple como en uno extendido), sino que además posee funciones que entrarían perfectamente en otras categorías de este capítulo, como el monitoreo, la lectura de la tabla SMART y un apartado dedicado a mostrar información detallada sobre nuestras unidades.

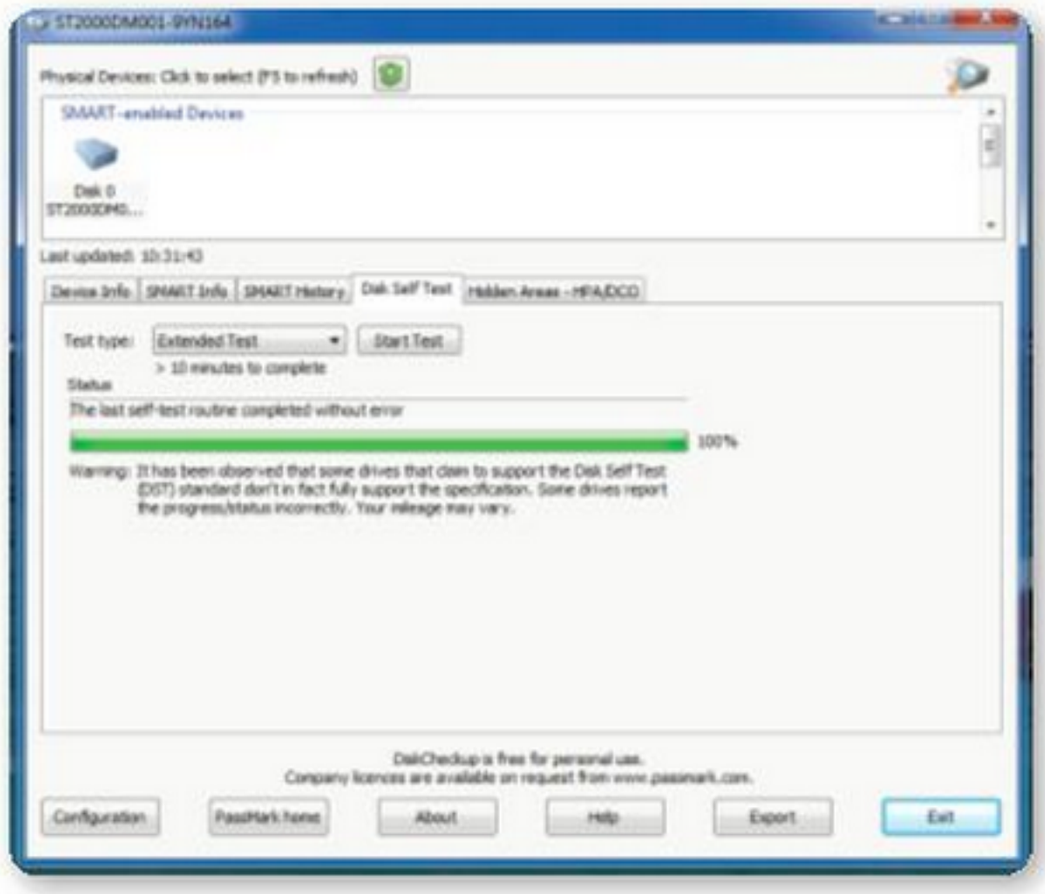


Figura 14. **DiskCheckup** puede mostrar información y ejecutar análisis de estado a nuestras unidades de disco.

Esta completa aplicación gratuita se puede descargar desde el siguiente sitio web: **www.passmark.com** .

Norton SystemWorks

SystemWorks es un famoso paquete de herramientas todo en uno de la empresa Symantec, que se actualiza año tras año. Incluye utilidades como Express Cleanup, WinDoctor, Disk Doctor, Ghost, Ghost Explorer, Ghost Support Tools, PQ Boot, Partition Table Editor y PartitionInfo.

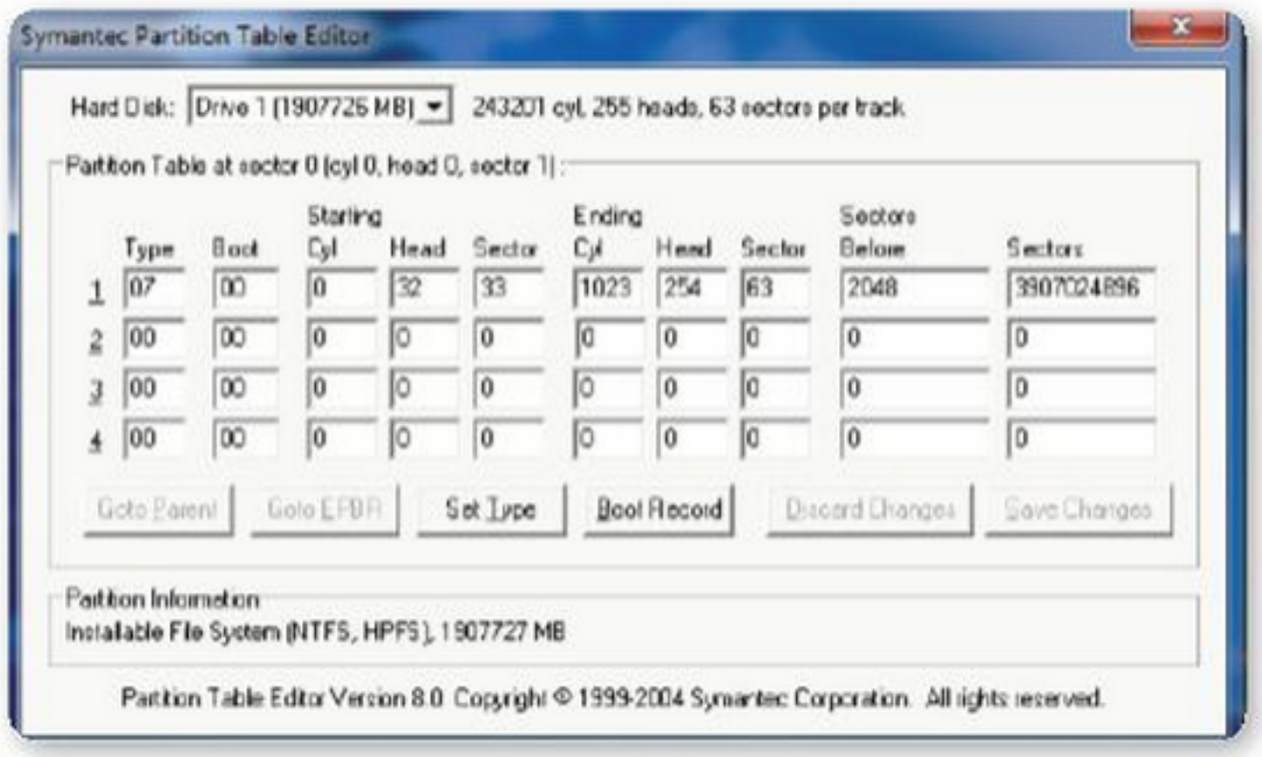


Figura 15. **Partition Table Editor** es solo la punta del iceberg en el paquete **SystemWorks** de **Symantec** .

En este caso nos interesa Disk Doctor, que es una aplicación que cumple las mismas funciones que el comando `chkdsk` de Windows, pero presentado de forma gráfica nativa.

En general, no es mejor ni peor que `chkdsk`, sino que es distinto. En ocasiones puede dar mejores o peores resultados y, en otros casos, puede trabajar más o menos rápido que el antes mencionado.

Podemos descargar versiones de prueba de diversas suites de herramientas que incluyen este producto desde el sitio web **www.symantec.com**.

Software de emergencia para Windows

Existe una gran cantidad de soluciones software para casos de emergencia, como cuando Windows se niega a arrancar. Son tantas que solo analizaremos las mejores y detallaremos sus características, qué pueden hacer y si logran cumplir con lo que prometen.

La mayoría de estos recursos permite bootear desde CD, DVD o unidades USB (pendrives, discos externos, etc.). Esta categoría está orientada a técnicos, personal de IT y de soporte en general, ya que con frecuencia se enfrentan a problemas extremos, como un sistema operativo desintegrado y con información importante dentro del disco duro; pero también le resultará muy útil a usuarios convencionales: estarán mejor preparados en casos de desastre y conocerán mejor a qué recursos acudir, qué posibilidades ofrece cada uno y cómo lograrlo sin riesgo de fracasar.

CUÁNDO UTILIZAR LOS TESTS DE BURN-IN

Las pruebas de **burn-in** deben realizarse luego de armar un equipo nuevo, actualizarlo o repararlo; sobre todo si nos desempeñamos como técnicos o personal de IT, y el equipo es de un cliente o un usuario.

Los tests de burn-in nos pueden garantizar la fiabilidad de un equipo recién armado o reparado; y se recomienda efectuar estos tests por no menos de doce horas.

Microsoft Diagnostics and Recovery Toolset

Conocido anteriormente como **Winternals ERD Commander** , el paquete booteable de herramientas **Microsoft Diagnostics and Recovery Toolset** ofrece catorce utilidades esenciales.

Forma parte del **Microsoft Desktop Optimization Pack** , una serie de utilidades para virtualización, administración y rescate. En este caso, el apartado que nos interesa es el llamado **DaRT** (*Diagnostics and Recovery Toolset*). DaRT es la secuela del famoso **ERD Commander**, un kit de herramientas de rescate desarrollado por **WinInternals** , hasta que este fue adquirido por Microsoft en el año 2006.

DaRT cuenta con útiles recursos para cuando Windows Vista o 7 se encuentran en verdaderos problemas: editor de registro offline, análisis de errores del sistema (BSOD), recupero de archivos borrados, reparación de MBR, particiones y volúmenes, y una reciente novedad: el Standalone System Sweeper, herramienta para rastrear y eliminar todo tipo de malware. DaRT está disponible en varios idiomas, incluido el español, y viene en dos versiones: para sistemas x86 y x64. Para equipos con Windows XP, debemos recurrir a un ya discontinuado producto llamado **Microsoft ERD 5.0** .

Hay más información en el sitio dedicado a DaRT: **www.microsoft.com/windows/enterprise/products/mdop/dart.aspx**.



Figura 16. Este panel se asemeja bastante al menú de recuperación del sistema de DVD de Windows 7, pero se trata del **Microsoft DaRT**.

Wondershare LiveBoot

Wondershare LiveBoot ofrece un todo en uno en materia de rescates informáticos. Puede ejecutarse en cualquier versión de Windows y generar las dos posibles opciones booteables: CD/DVD o USB. Una vez generados los medios booteables, podemos iniciar el equipo. Wondershare es compatible con todas las ediciones del sistema operativo de Microsoft, desde Windows 98 hasta Windows 7, tanto en sus versiones de 32 como de 64 bits.

> WONDERSHARE LIVEBOOT ES UN TODO EN UNO EN MATERIA DE RESCATES INFORMÁTICOS

Su entorno gráfico está basado en el PE (*Pre-installation Environment* , o entorno de preinstalación, en español) de Windows 7. Ofrece cuatro funciones principales:

Windows Recovery: a su vez, dentro de este apartado encontramos otras cuatro funciones: Boot Crash Solution (para casos en los que ni siquiera aparece la barra indicadora de carga de Windows), Loading Crash Solution (cuando nuestro equipo deja de responder o se reinicia durante la carga de Windows), Random Crash Solution (útil en caso de que nuestro equipo presente BSOD con frecuencia) y Final Solution (para casos especiales en que ninguna de las tres opciones anteriores da resultados favorables).

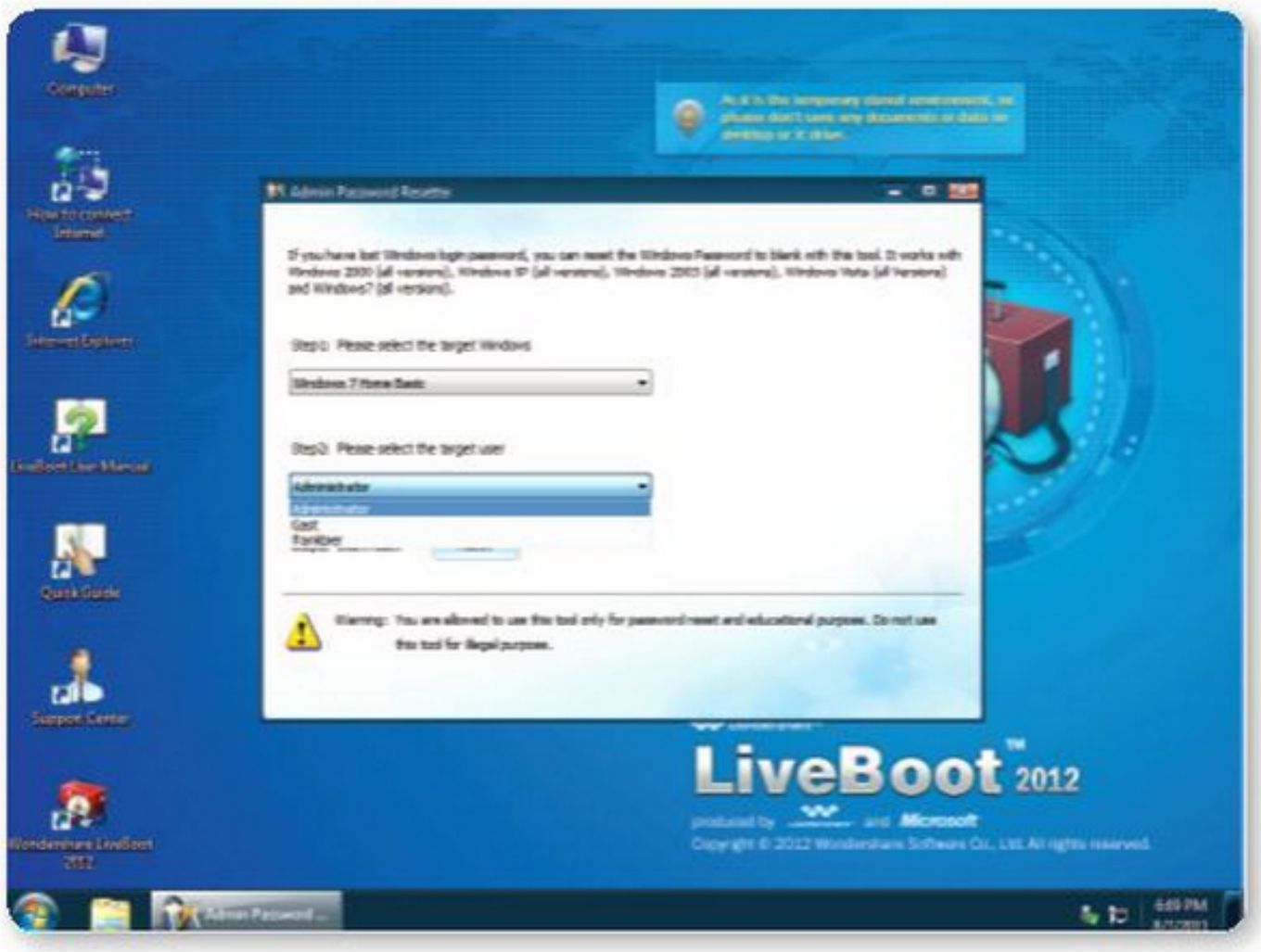


Figura 17. LiveBoot de Wondershare posee innumerables herramientas para recuperar entornos Windows.

- **Data Recovery** : se trata de una herramienta para recuperar todo tipo de información en unidades Serial-ATA I y II, Parallel-ATA y USB 1.1, 2.0 y 3.0. Útil en caso de que no fuera un gran problema perder el sistema operativo instalado o su configuración, pero sí lo sería perder los datos almacenados.
- **Disk Management** : este apartado ofrece funciones de clonación (de discos enteros o de particiones), borrado definitivo de discos y particiones, backup y restauración de discos y particiones, como así también –de la mano de una aplicación llamada Partition Genius– funciones de creación, borrado, cambio de tamaño y activación de particiones de disco.
- **Password & Key Finder**: por último, esta sección nos permite recuperar contraseñas de inicio de sesión de los usuarios de Windows (en caso de que las hayamos olvidado accidentalmente) y, además, nos da la posibilidad de recuperar el número de serie de Windows y de Office instalados para poder llevar a cabo una nueva instalación.
- **Wondershare LiveBoot**: es un software comercial, y su licencia cuesta 60 dólares. Está disponible únicamente en inglés, y se lo puede adquirir en su sitio web oficial: **www.wondershare.com/boot-cd**.

StorageCraft Recovery Environment

Desarrollado por la prestigiosa empresa **ShadowProtect**, este producto ofrece dos caminos al bootear con él: para recupero de entornos Windows 2000 y 2003 o bien para la familia de sistemas XP, Vista, 2008 y 7. Este software apunta más hacia ambientes corporativos de mediana y gran escala, ya que incluye características como migración de volúmenes de un equipo o servidor a otro, incluso si el equipo donde se volcará la imagen posee hardware diferente.



VIRTUALIZACIÓN

Las aplicaciones para **virtualizar** entornos nos serán de utilidad para probar o correr todo tipo de sistemas operativos y herramientas booteables, sin tener que reiniciar la PC. Una de las mejores herramientas gratuitas para virtualización es **Virtual Box** de Oracle: **www.virtualbox.org**.

Si no contamos con otro equipo fisico con el cual suplantar al que queda fuera de servicio mediante la transferencia de imágenes, este producto ofrece la posibilidad de convertir volúmenes a archivos .VHD o .VMDK, para ser montados en forma directa como máquinas virtuales en otro equipo actualmente operativo.

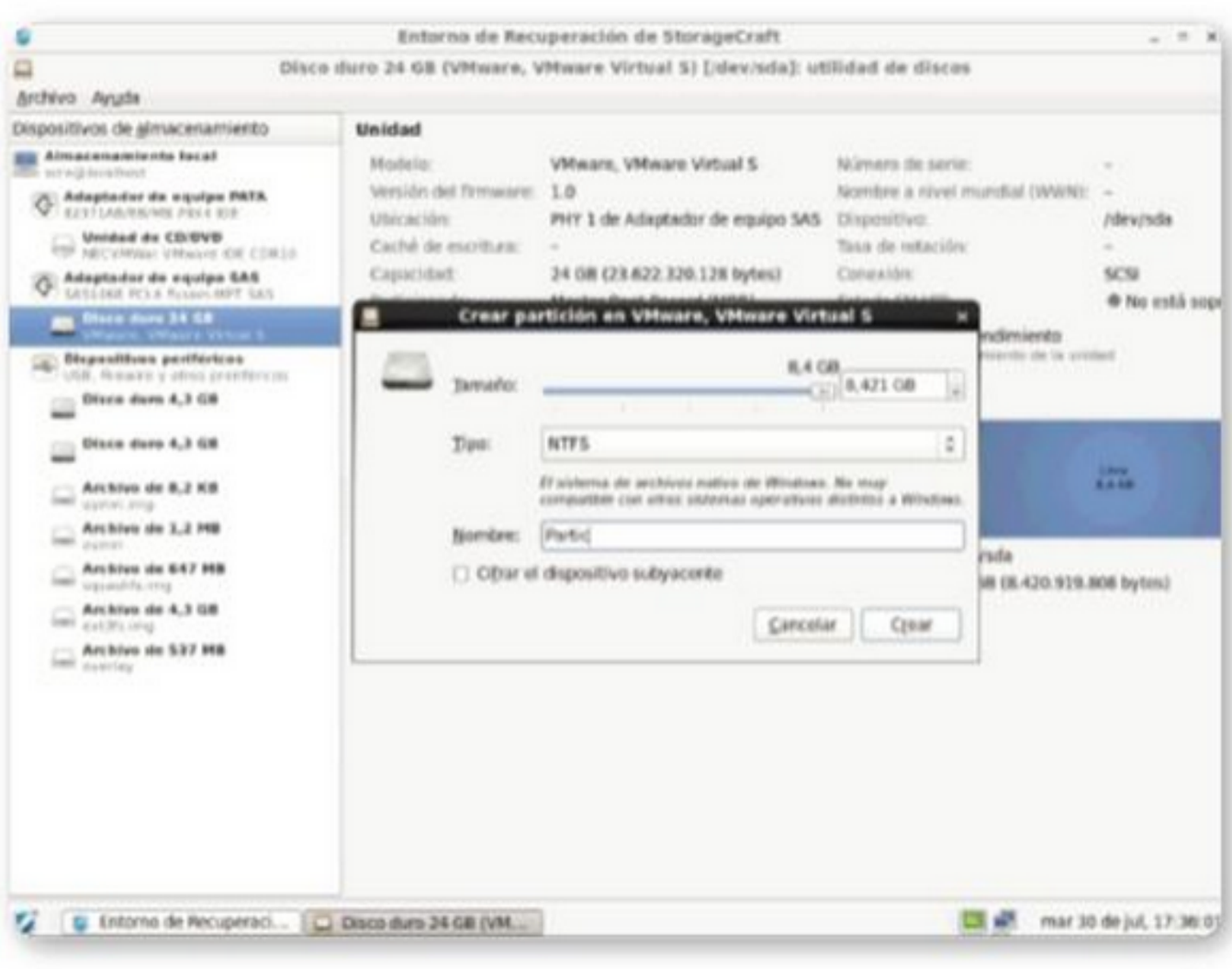


Figura 18. StorageCraft Recovery Environment es una interesante opción en cuanto a backup y restauración de imágenes, y migración de sistemas operativos hacia equipos con distinto hardware.

Por otra parte, permite trasladar información directamente a unidades USB (las detecta al vuelo), ofrece la posibilidad de remover el CD booteable con el que iniciamos el sistema para usar la unidad óptica y grabar información a discos DVD. Además, soporta conexiones de red para transferir backups o imágenes de disco y llevar a cabo, de manera más rápida y eficiente, la tarea de recuperación.

StorageCraft Recovery Environment es un software comercial, y su licencia cuesta 89 dólares; está disponible únicamente en inglés. Su sitio web oficial es: **www.storagecraft.com** .

Hiren's Boot CD

Desarrollado íntegramente en la India; luego de una quincena de versiones, se ha convertido en uno de los packs multibooteables más

conocidos en todo el mundo. En sus comienzos, hace casi diez años, y durante unas cuantas versiones, incluyó software comercial de forma ilegal (crackeado y registrado). Luego de las múltiples advertencias a sus creadores por parte de las empresas afectadas, estos decidieron retirar todo el software comercial e incorporar en su poderoso pack de aplicaciones solo utilidades freeware. El proyecto así pudo continuar actualizándose sin quebrantar la ley y sin denuncias ni juicios que lo hicieran desaparecer.

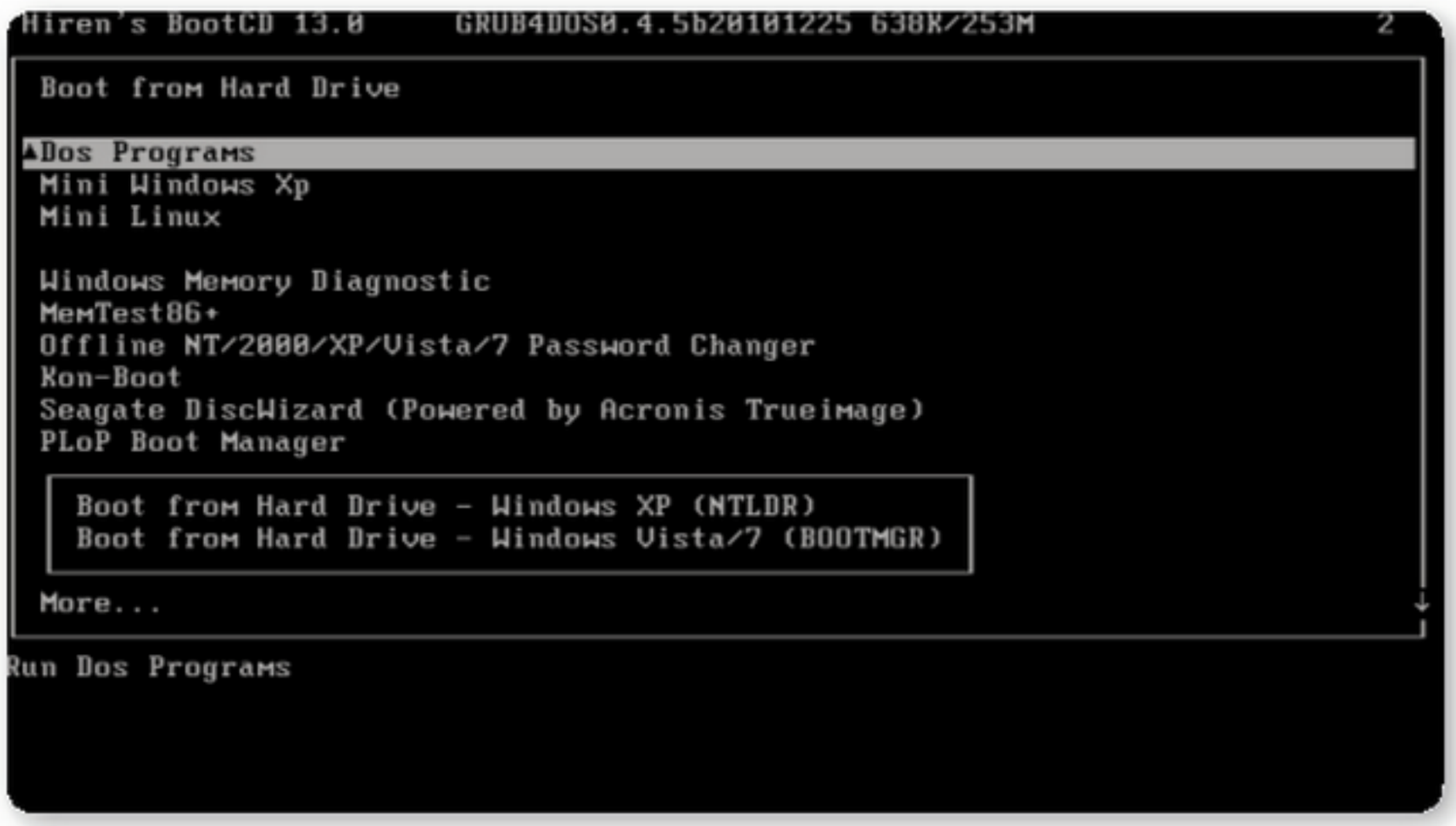


Figura 19. Hiren's Boot CD es un clásico paquete de utilidades booteables que no debería faltar en la caja de todo usuario prudente.

Año tras año se libera una nueva edición del consagrado Hiren's Boot CD, que incluye herramientas para backup, particiones, testeo de hardware en general y discos duros, programas de clonación e imagen, etcétera. Y como no todo en la vida son las aplicaciones booteables, este desarrollo incluye además decenas de pequeñas pero útiles herramientas para Windows con los mismos fines (recuperación de datos perdidos, edición del registro, utilidades de red, optimizadores del sistema, etc.). Este interesante paquete de herramientas está integralmente en idioma inglés, y podemos descargarlo gratis desde el siguiente sitio web: **www.hiren.info/pages/bootcd**.

HIREN´S BOOT CD ES UN IMPRESCINDIBLE PAQUETE DE UTILIDADES BOOTEABLES

Ultimate Boot CD

Muy similar a Hiren's Boot CD en su apariencia y en la selección de las herramientas incluidas, **Ultimate Boot CD** ofrece más de un centenar de pequeñas utilidades, entre ellas, para llevar a cabo diagnóstico de hardware (memoria, discos duros), particionamiento de discos (gracias al famoso Parted Magic basado en Linux), herramientas para el BIOS y la CMOS, para estresar procesadores, etcétera.

En su totalidad, incluye aplicaciones gratuitas o GPL para DOS, pero un desarrollador paralelo llevó a cabo un proyecto similar llamado **UBCD4Win**, que incorpora utilidades para revivir sistemas operativos de Microsoft. La mala noticia es que se dejó de actualizar hace años y solo soporta hasta Windows XP.

Es un completo set de herramientas que nunca sabemos cuándo podemos llegar a necesitar. El archivo ISO pesa unos 350 MB, así que no está de más tenerlo grabado en un CD o en una unidad USB booteable.

Ultimate Boot CD está disponible únicamente en inglés y es gratuito. Se lo puede descargar desde **www.ultimatebootcd.com** .

Active@ Boot Disk

Active@ Boot Disk es una aplicación para Windows que desde allí permite generar medios booteables (USB, CD o DVD) tanto para bootear con un entorno DOS, Windows PE o ambos. Es aconsejable generar ambos métodos, nunca se sabe cuándo necesitaremos bootear en DOS y cuándo en Windows. El entorno LiveBoot de Windows está basado en el PE de Windows Vista/7 y posee varias herramientas incluidas en Windows (editor de registro, particionador de discos, chkdsk, desfragmentador de discos, etc.) más todas las herramientas de la casa Active@ (Disk Image, CD/DVD/Blu-ray Burner, Partition Recovery, Partition Manager, Password Changer, KillDisk y Disk Monitor, entre otras).

En términos generales, es una excelente opción que cumple con todos sus objetivos y posee casi todas las funciones de rescate que podamos llegar a necesitar en casos de emergencia; sin embargo, su costo es un tanto elevado en comparación con otras soluciones similares: 110 dólares.

Este paquete de utilidades está disponible únicamente en inglés. Podemos acceder a más información en el siguiente enlace web: **www.ntfs.com/boot-disk.htm**.

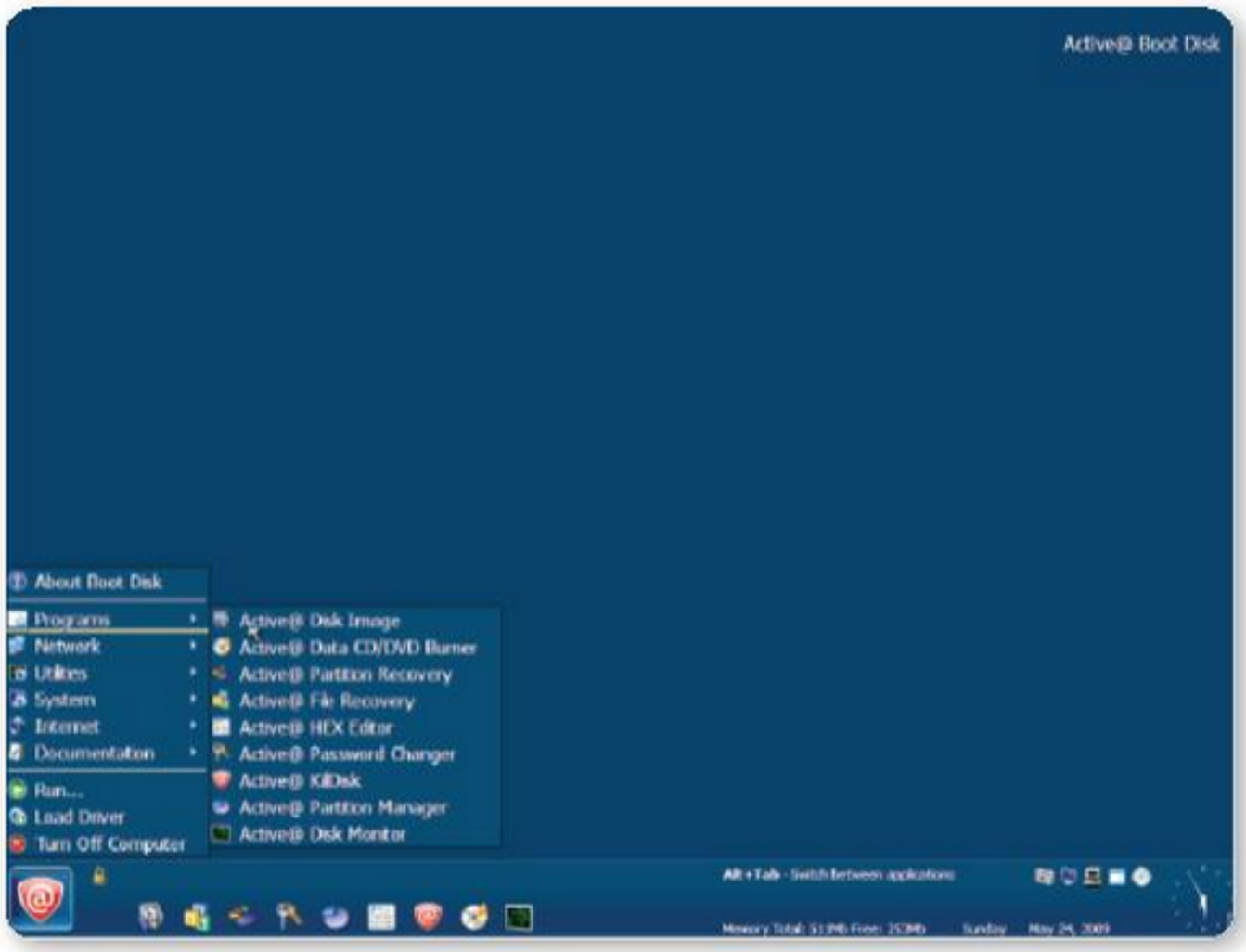


Figura 20. Active@ Boot Disk es un completo y efectivo pack de herramientas, pero quizás pueda resultar un tanto costoso para el común de los usuarios.

Software de emergencia para GNU/Linux

Las distribuciones basadas en GNU/Linux suelen ser menos vulnerables al uso cotidiano que las versiones de Windows. Sin embargo, no están exentas de fallas. Si nuestro sistema basado en Linux sufre algún problema o deseamos administrar particiones, comprobar el estado de las unidades, entre otras acciones, lo ideal es tener siempre a mano un CD, DVD o unidad USB con alguna herramienta de este tipo.

SOFTWARE PARA BACKUP DE DRIVERS

Son programas de suma utilidad a la hora de reinstalar desde cero el mismo sistema operativo que se está usando. Permiten generar un paquete autoinstalable con todos los drivers recolectados; luego de instalar Windows nuevamente, se ejecuta ese paquete, y todos los drivers estarán instalados. **Driver Genius** es una de las mejores herramientas de este tipo: **www.driver-soft.com** .

System Rescue CD

System Rescue CD es una distribución LiveBoot orientada a casos de emergencia, basada en Gentoo Linux. Entre sus principales características podemos resaltar que incluye GParted, GNU Parted, Ranish Partition Manager y fdisk, para administrar particiones de disco; PhotoRec y TestDisk para diagnosticar y recuperar discos duros, una aplicación para grabar discos ópticos.

Se encuentra disponible únicamente en inglés, es gratuito y se descarga desde el siguiente enlace: **www.sysresccd.org**.

Software de imagen y clonación

Existen herramientas que nos permiten generar un archivo de gran tamaño que reúne todos los archivos de una unidad, o determinadas particiones dentro de ella. Se conserva toda la estructura de carpetas y archivos, que pueden ser compactados para reducir el tamaño final del archivo imagen, y también se toma en cuenta el sector de arranque maestro y el sector de arranque de cada partición. Esto es muy útil para realizar respaldos completos de un sistema, con todos sus controladores de dispositivo, aplicaciones instaladas, personalizaciones y archivos de usuario. Otro posible uso para estas poderosas herramientas de disco es hacer deployment múltiple, por ejemplo, al vender varios equipos nuevos iguales, solo deberíamos instalar el sistema operativo en una PC y luego replicar los contenidos del disco duro mediante un archivo imagen maestro; de esta forma ahorraríamos muchísimo tiempo.

> SYSTEM RESCUE CD ES UNA DISTRIBUCIÓN LIVEBOOT ORIENTADA A CASOS DE EMERGENCIA

Por su parte, las herramientas de clonación cumplen una función similar, pero, en vez de volcar el contenido de una partición o unidad a un archivo imagen, lo hacen directamente a otra partición o a otra unidad conectada al mismo equipo (o incluso vía red local).

Acronis Disk Director

Disk Director es una completa suite de utilidades para discos duros. Su particionador es excepcional, ya que cuenta con todas las bondades que se puedan esperar de un completo particionador, con un excelente entorno gráfico y compatibilidad total con sistemas operativos actuales, como Windows 8 o Ubuntu 12. Se ofrece tanto en versión booteable como así también en una edición lista para ser instalada en Windows. Su versión booteable soporta discos de todo tipo, incluyendo, por ejemplo, unidades externas USB, FireWire, SCSI, Serial-ATA y volúmenes RAID.

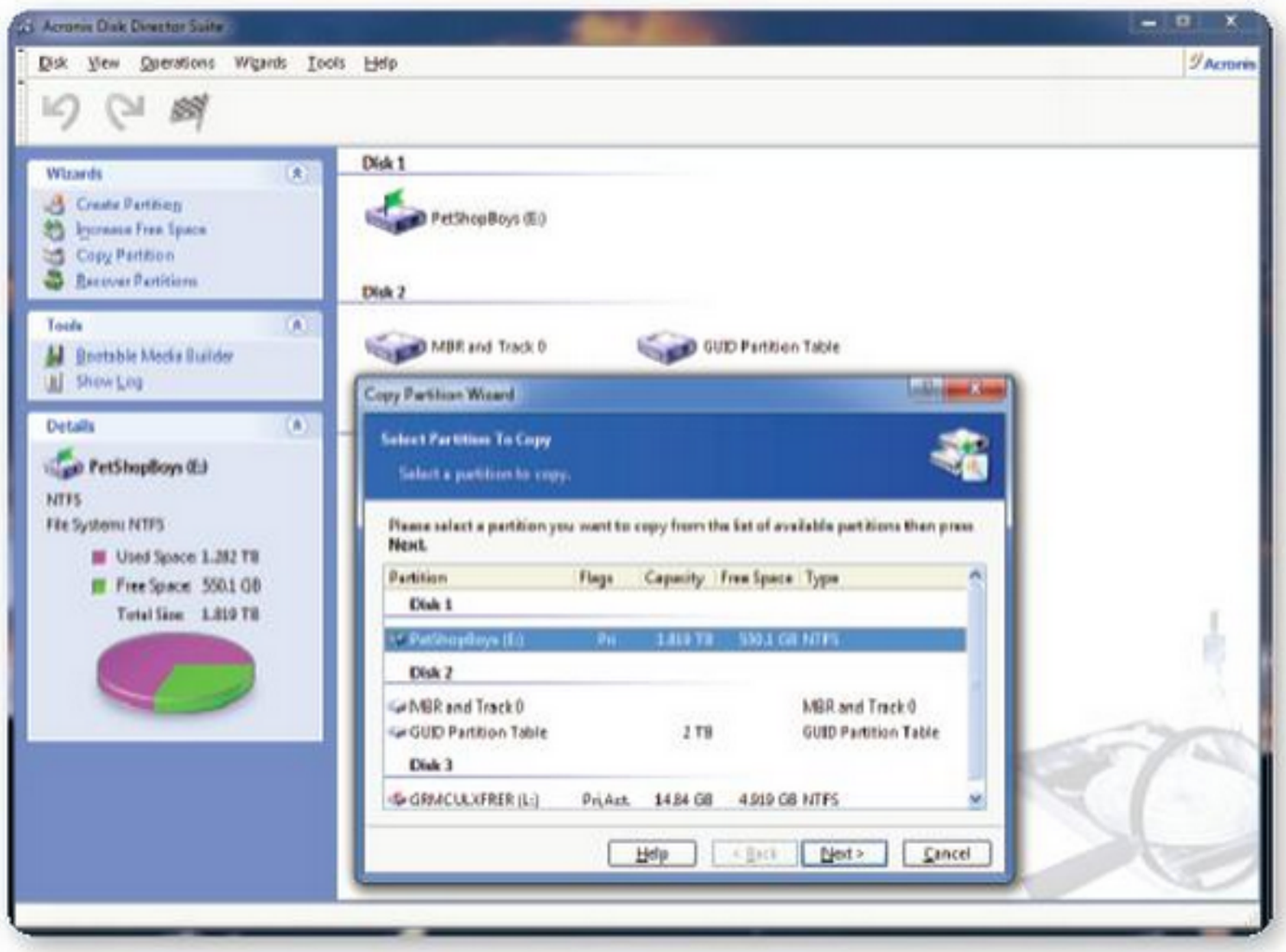


Figura 21. **Disk Director** ofrece, entre tantas otras funciones, la de copiar una partición de una unidad a otra.

Es una de las aplicaciones más completas en el ámbito de la administración de discos, particiones, **imágenes** y **clonación**, pero todo eso tiene un costo: no es un software gratuito, la licencia para un equipo hogareño (edición Home) es de 50 dólares. Al igual que su producto hermano (Acronis True Image), es totalmente compatible con las últimas versiones de Windows para entornos hogareños: Windows XP, Vista, 7 y 8.

Disk Director está disponible en varios idiomas, incluido el español.

Se puede descargar una versión de prueba desde **www.acronis.com/homecomputing/products/diskdirector** .

Acronis True Image

Es un producto líder por las funcionalidades que ofrece: imágenes de disco y particiones, clonación en tiempo real, montaje de imágenes de disco, como unidades, backup online, creación de medios booteables para recuperación ante fallas, notificaciones por correo electrónico con reportes de actividad, programación y automatización, etcétera.

Obviamente, semejante arsenal de soluciones tiene un costo: 40 dólares la licencia por la versión **Home**. Existen aplicaciones de Acronis para el ámbito corporativo de costos un tanto más altos, con administración centralizada incorporada, como Acronis Backup & Recovery, de similares funciones a las de True Image orientadas para el segmento business.

True Image está disponible en español, y se puede descargar una versión de prueba desde su sitio web oficial: **www.acronis.es/homecomputing/products/trueimage**.

Benchmarking

Las aplicaciones de benchmarking se dedican, básicamente, a medir el rendimiento de un determinado dispositivo de hardware, de un conjunto de ellos o de un sistema completo.

Es muy útil para conocer, en números, cómo o cuánto rinden nuestros dispositivos principales. El benchmarking se puede practicar sobre todo tipo de componentes internos: procesadores, tarjetas gráficas, módulos de memoria RAM y discos duros, entre otros.

Es una técnica muy interesante cuando cambiamos un dispositivo por otro nuevo. Realizar mediciones antes y después del cambio nos permitirá conocer cuánto rendimiento hemos ganado.

MONITOREO DEL HARDWARE STRESSING

La mayoría de las aplicaciones para llevar a cabo la técnica de estresar componentes de hardware no permite al usuario visualizar en tiempo real las variaciones de temperatura mientras se realizan los tests, por lo que es sumamente recomendable ejecutar en paralelo algún software de monitoreo de los sensores de temperatura y tensiones.

Para apreciar mejor los cambios entre el antes y el después, se recomienda hacer anotaciones o capturas de pantalla en ambas instancias al llevar a cabo benchmarks.

Existe una gran cantidad de aplicaciones para realizar benchmarking; hay numerosas utilidades para cada dispositivo y algunos software que pueden medir el rendimiento de varios componentes.

A continuación, nos centraremos en las aplicaciones específicas de benchmarking para discos duros.

CrystalDiskMark

CrystalDiskMark es una aplicación de origen japonés que realiza pruebas de rendimiento en discos duros, de los mismos desarrolladores que CrystalDiskInfo. Se trata de una herramienta liviana, simple y fácil de usar. Ofrece buenos resultados, es estable, y los análisis no insumen grandes cantidades de tiempo.

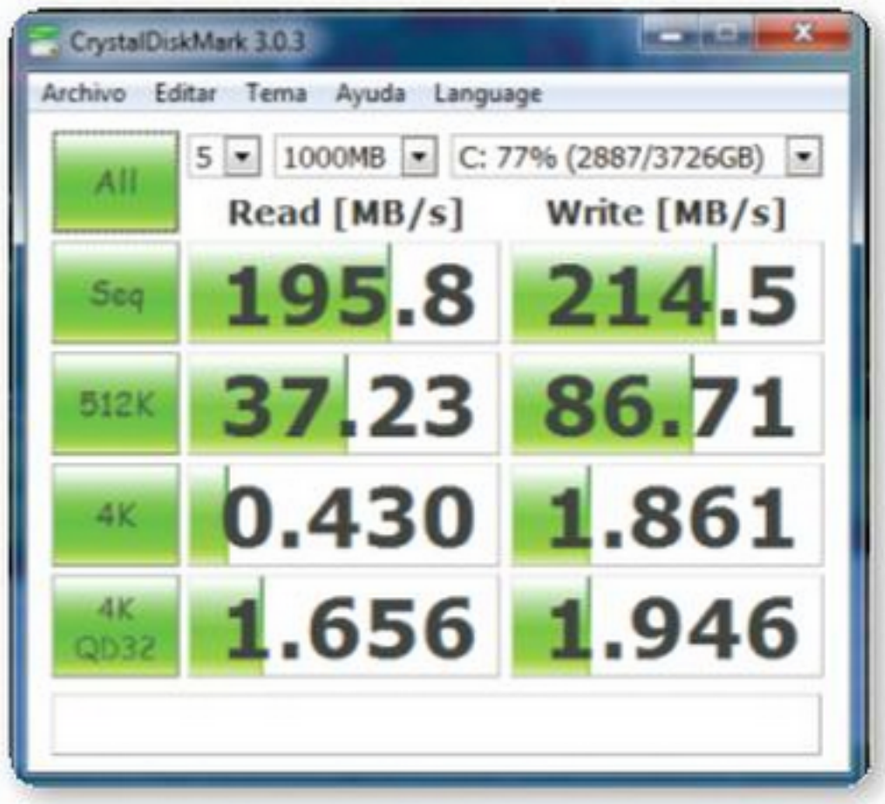


Figura 22. CrystalDiskMark es una de las herramientas más utilizadas para medir el rendimiento en los discos duros.

Sus dos mejores aspectos: es una herramienta gratuita y está disponible en español. Se la puede descargar desde la siguiente dirección URL: **http://crystalmark.info**.

ATTO Disk Benchmark

ATTO Disk Benchmark posee una interfaz gráfica algo anticuada, pero cumple muy bien su función de medir el rendimiento de unidades de disco. Muestra gráficos de progreso en pantalla en función de los distintos bloques de datos que se someten a pruebas de transferencia.

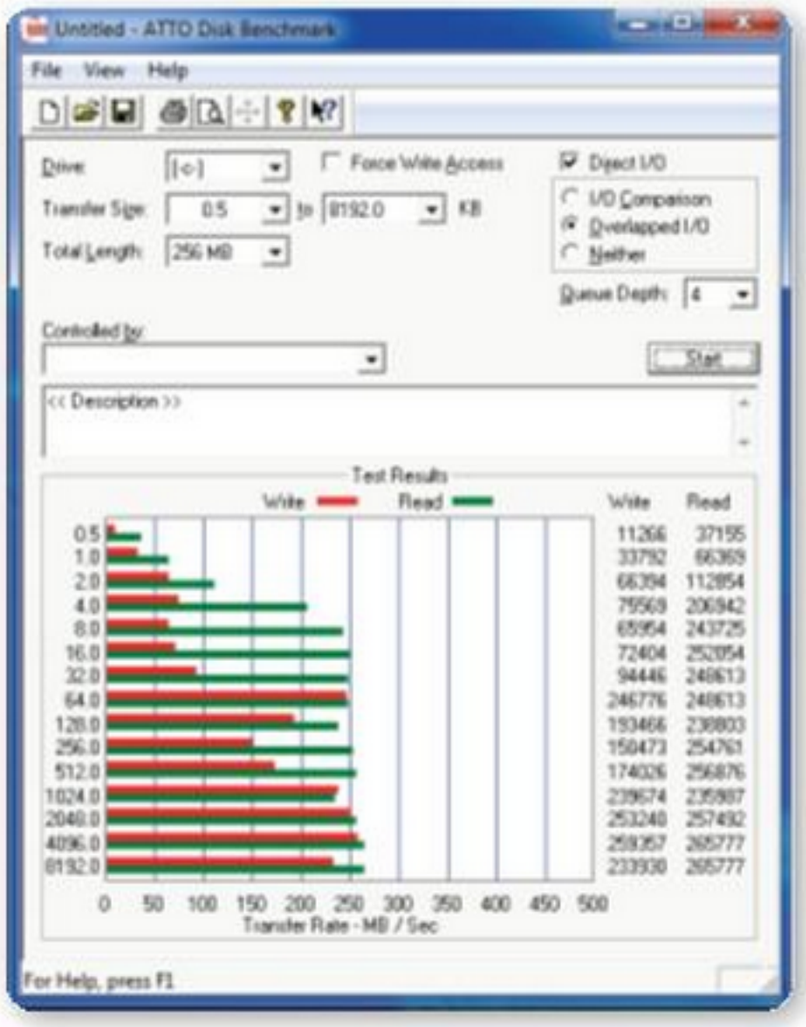


Figura 23. ATTO Disk Benchmark no posee la mejor interfaz gráfica, pero es muy efectivo para medir la velocidad de los discos.

Es una aplicación gratuita y está disponible solo en inglés. Se puede descargar desde el sitio web **www.attotech.com/disk-benchmark** .

Aplicaciones varias

Quedaron para el final algunas aplicaciones que no encajaban estrictamente en las categorías anteriores. Se mencionan a continuación un editor hexadecimal de archivos, un gestor de arranque múltiple, una aplicación para hacer formato a bajo nivel y un práctico todo-en-uno para discos duros.

HxD

HxD es un poderoso editor hexadecimal de archivos con cientos de funciones. Los editores hexadecimales permiten una edición minuciosa del contenido de todo tipo de archivos, sobre todo de los más delicados y complejos: archivos de sistema, librerías compiladas o archivos ejecutables. Esta aplicación es de muy fácil instalación y uso; además se la puede descargar de forma gratuita desde **www.mh-nexus.de/en** .

EasyBDC

Esta pequeña aplicación permite al usuario modificar los parámetros de arranque (como en el clásico y desaparecido boot.ini). Resulta útil sobre todo para administrar el arranque de otros sistemas operativos instalados en el equipo, habilitar o deshabilitar PAE, y realizar copias de seguridad del MBR y el bootloader. Exclusiva para Windows Vista, 7 y 8.

Para descargar esta aplicación debemos dirigirnos a: **https://neosmart.net/EasyBCD** .

HDD Low Level Format Tool

Cuando una unidad de disco o partición de disco presenta problemas que un simple formateo de su estructura lógica no puede solucionar, es posible acudir a un **formato de bajo nivel** . Para lograr esto y sin tener que salir de Windows, existe una útil herramienta llamada **HDD Low Level Format Tool**.

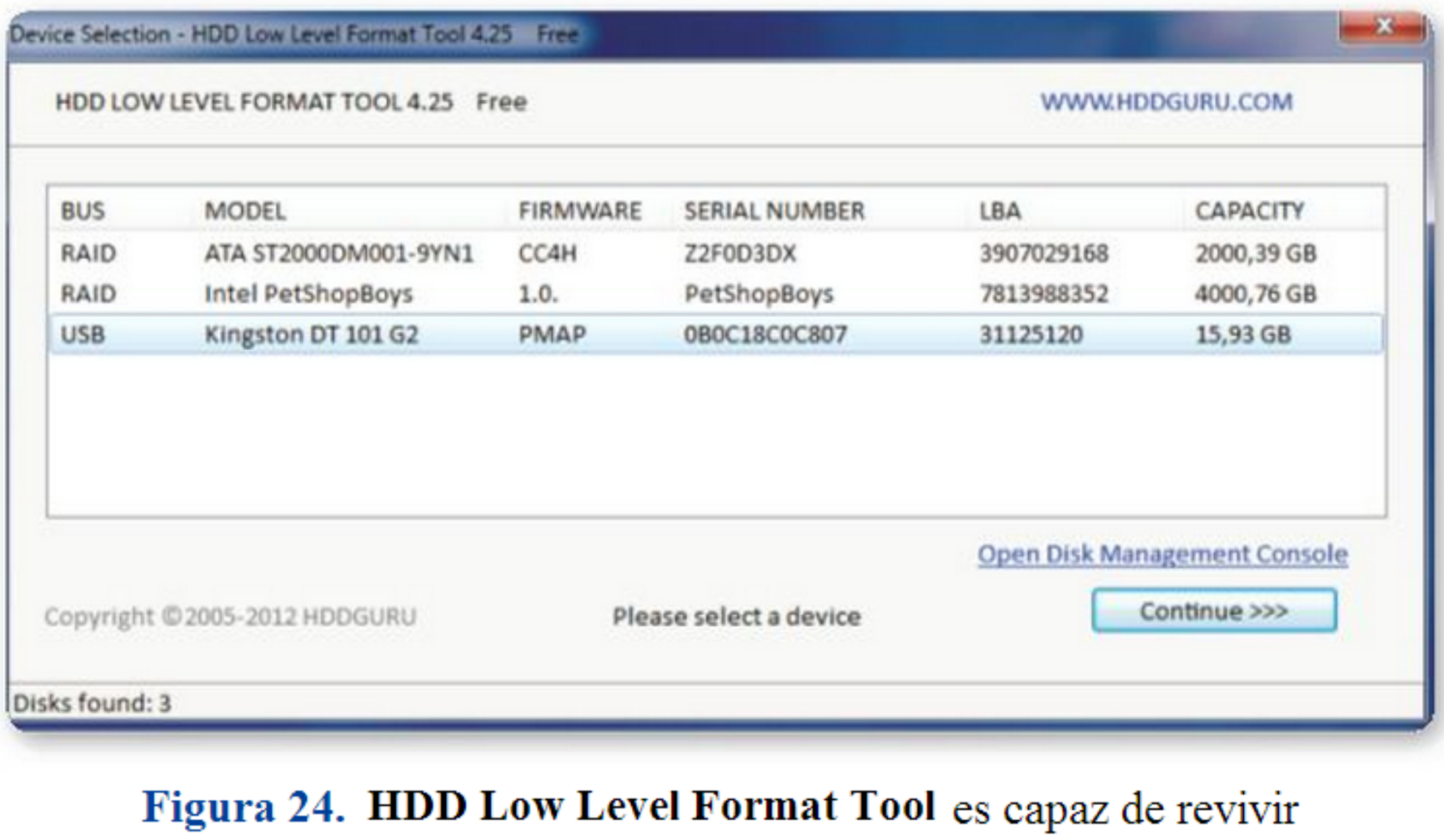


Figura 24. **HDD Low Level Format Tool** es capaz de revivir unidades fuera de servicio al vaciarlas por completo.

HDD Low Level Format Tool es una pequeña pero muy útil aplicación gratuita, lamentablemente, por ahora solo disponible en idioma inglés. Soporta unidades de disco de todo tipo, interfaz, diseño y fabricante. Para descargarlo, debemos acceder a este sitio web: **www.hddguru.com** .

Drive Manager

Drive Manager engloba numerosas funciones que se pueden llevar a cabo de un modo u otro en entornos Windows, pero las ubica en un mismo lugar para mayor comodidad del usuario. Su panel principal lista las unidades de disco y particiones que forman parte del sistema, muestra información útil relacionada y ofrece una botonera desde la cual podemos ejecutar variadas funciones: explorar, ocultar, mostrar propiedades, aplicar el comando subst, etcétera.

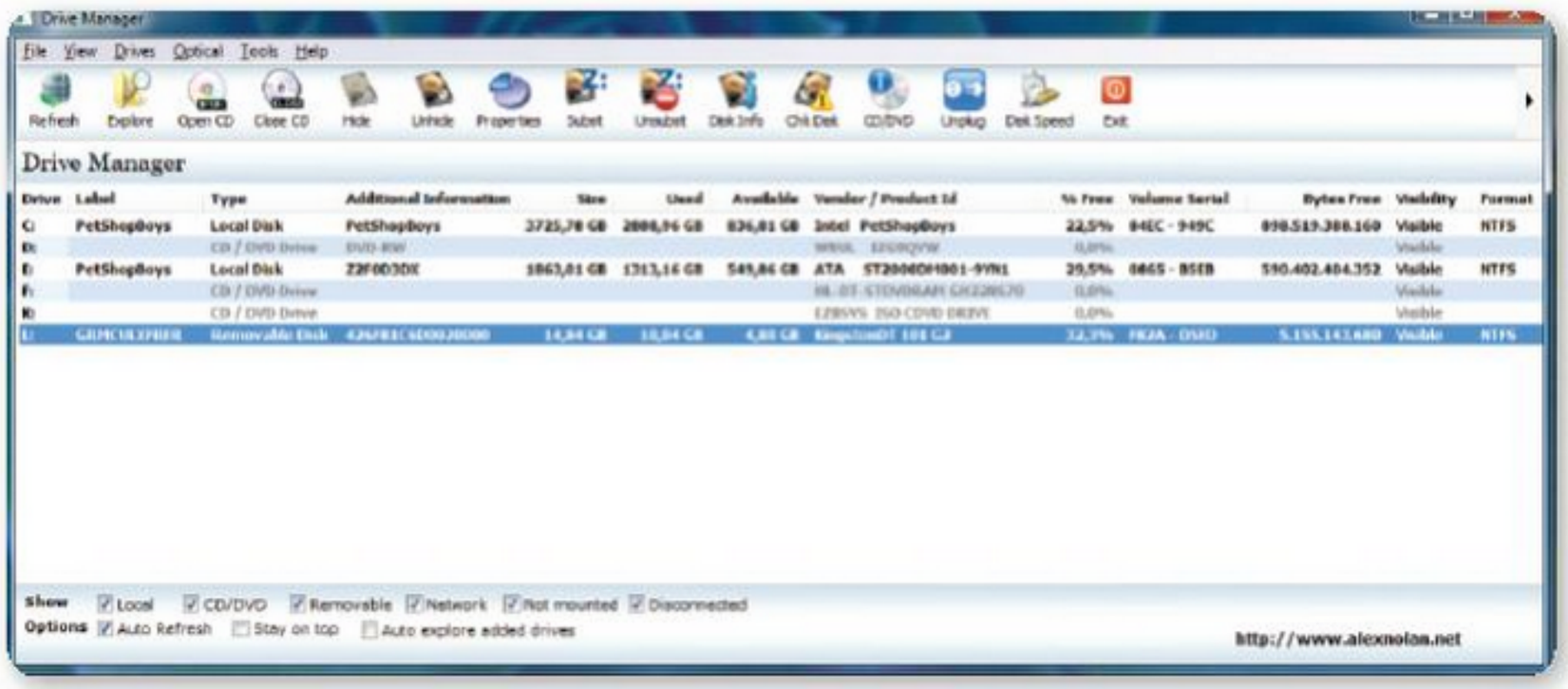


Figura 25. Drive Manager es una interesante aplicación gratuita que reúne, en un mismo lugar, una cantidad considerable de funciones.

Drive Manager se puede descargar gratis desde el siguiente enlace web: **www.alexnolan.net/software/driveman.htm**.

RESUMEN

En este capítulo hicimos un pantallazo por las aplicaciones principales, organizadas en categorías, con la finalidad de que no quede sin conocer la existencia de herramientas para cada situación o necesidad, y utilidades que pueden ser de ayuda ante determinados problemas o desafíos por resolver relacionados con las unidades de disco duro. Hubo categorías que quedaron afuera debido a que serán abordadas en detalle más adelante.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Cuál es la finalidad de las aplicaciones de análisis de bajo nivel?

2 Mencione al menos dos herramientas de optimización de disco.

3 ¿Qué ventaja ofrece un gestor de archivos como **Total Commander** sobre el **Explorador** de Windows?

4 Enumere dos aplicaciones Windows para reparar errores lógicos de disco.

5 ¿Qué funciones cumplen las herramientas booteables para emergencias?

6 ¿Para qué sirven las aplicaciones de imagen y clonación?

7 ¿Qué es el **benchmarking** y para qué se lo utiliza?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1 Ejecute el limpiador de registro de **CCleaner** en su equipo sin reparar las entradas no válidas. Tome nota del número de errores encontrados. Luego ejecute **RegSeeker**. ¿Cuántas inconsistencias encontró CCleaner, y cuántas, RegSeeker?

2 Analice su disco duro usando **CheckDiskGUI** en modo de solo lectura. ¿Se hallaron errores en la unidad?

3 Realice una medición del rendimiento de su disco duro utilizando **CrystalDiskMark**.

4 Tome un pendrive USB que no contenga información útil y proceda a aplicarle un formato de bajo nivel empleando **HDD Low Level Format Tool** .

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

*07

Solución de problemas en discos duros

Nos detendremos en los problemas típicos relacionados con los discos duros, clasificados por categorías.
El disco duro es uno de los dispositivos más frágiles de todo equipo; los modelos mecánicos poseen partes móviles y son componentes extremadamente sensibles a golpes, movimientos bruscos y vibraciones.

- Problemas relacionados con el BIOS 164
- Problemas de configuración y conexión 166
- Problemas del disco duro.....167
- Disco duro adicional no detectado por el SO.....170
- Mensajes de texto del POST 171
- Problemas de booteo.....174
- Las grandes familias: XP y 7.....175
- Diagnóstico mediante SMART 183
- Resumen.....187
- Actividades.....188

↗↗↗

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Problemas relacionados con el BIOS

Comenzaremos por los errores críticos, es decir, los más graves. Uno de los errores más delicados sucede cuando una unidad de disco ya no es reconocida por la PC; no a nivel software (el sistema operativo), sino a nivel hardware (el BIOS o la controladora de disco). En esos casos, no queda mucho más por hacer que reemplazar la unidad por otra nueva, ya que seguramente el problema radica en la placa de circuitos o apartado lógico, y repararlo es de un altísimo nivel de complejidad.

Si nuestra unidad en problemas contiene información importante y no poseemos un respaldo o copia de esos datos, lo que comúnmente se hace es acudir a un laboratorio de recuperación de información, cuyo trabajo consiste en conseguir una unidad exactamente igual a la afectada (misma marca y modelo), retirar los platos del disco dañado (que contienen los datos) y colocarlos en la unidad nueva luego de retirar los platos de esta. Todo este proceso es bastante simple y hasta lo podría llevar a cabo, en forma casera, un usuario con poca experiencia; pero resultaría un rotundo fracaso. El traspaso de los platos de una unidad a la otra debe hacerse en un ambiente confinado, cuyo aire esté filtrado y sea de bajísima humedad, y los técnicos que están inmersos en ese ambiente deben usar indumentaria protectora (similar a la de un astronauta, pero más liviana). Todas estas precauciones son vitales para evitar que se depositen partículas de polvo sobre los platos de la unidad que contiene información valiosa. Si este procedimiento se lleva a cabo en un ambiente no protegido, en la jerga se dice que la unidad se contamina. Los laboratorios que se encargan de recuperar información de esta forma operan bajo normativas ISO. Hay una escala dividida en clases que especifican el nivel de higiene en una **sala limpia** (así es como se denominan). Las clases de estos ambientes depurados están numeradas desde la 1 hasta la 9 (ISO 1, ISO 2, ISO 3…), las más comunes son las clases numeradas del 3 al 8, también denominadas (según otra norma llamada FED 209E) **Clase 1** (ISO 3), **Clase 10** (ISO 4), **Clase 100** (ISO 5), **Clase 1000** (ISO 6), **Clase 10000**

> EL TRASPASO DE LOS PLATOS DEBE HACERSE EN UN AMBIENTE CONFINADO Y PROTEGIDO

(ISO 7) y **Clase 100000** (ISO 8). La Clase ISO 9 sería una habitación común y corriente, como nuestro living u oficina. Estas clases se diferencian entre sí por la cantidad máxima y el tamaño de las partículas que puede haber por metro cuadrado en determinado ambiente. Lo más usual es una sala de Clase 1000, que otorga un alto nivel de pureza en el aire a costos relativamente aceptables.

Reconocimiento de los límites

Otra posible causa de que una unidad no sea reconocida por el BIOS (o no sea reconocida en su totalidad) reside en las limitaciones intrínsecas que imponen tanto el BIOS como la controladora de disco o interfaz. Sin embargo, cabe aclarar que esto no ocurre en los equipos modernos, pero existe la posibilidad de que tengamos que lidiar con estos problemas si debemos instalar un disco moderno en un equipo un tanto obsoleto.

Existieron límites ubicados en 528 MB y de 8,4 GB, que no merecen la pena ser analizados, debido a que se dieron hace dos décadas.

Sin embargo, hubo limitaciones más recientes: rondando el año 2000, algunos BIOS no soportaban unidades de más de 32 GB. Una posible solución era actualizar el BIOS del motherboard para eliminar esa restricción, o bien colocar un jumper en la unidad, más precisamente en uno indicado como **32 GB Limit capacity** . Si la unidad por instalar es de 40 GB, al colocar este jumper será detectada, pero solo hasta 32 GB, y perderá una porción de capacidad.

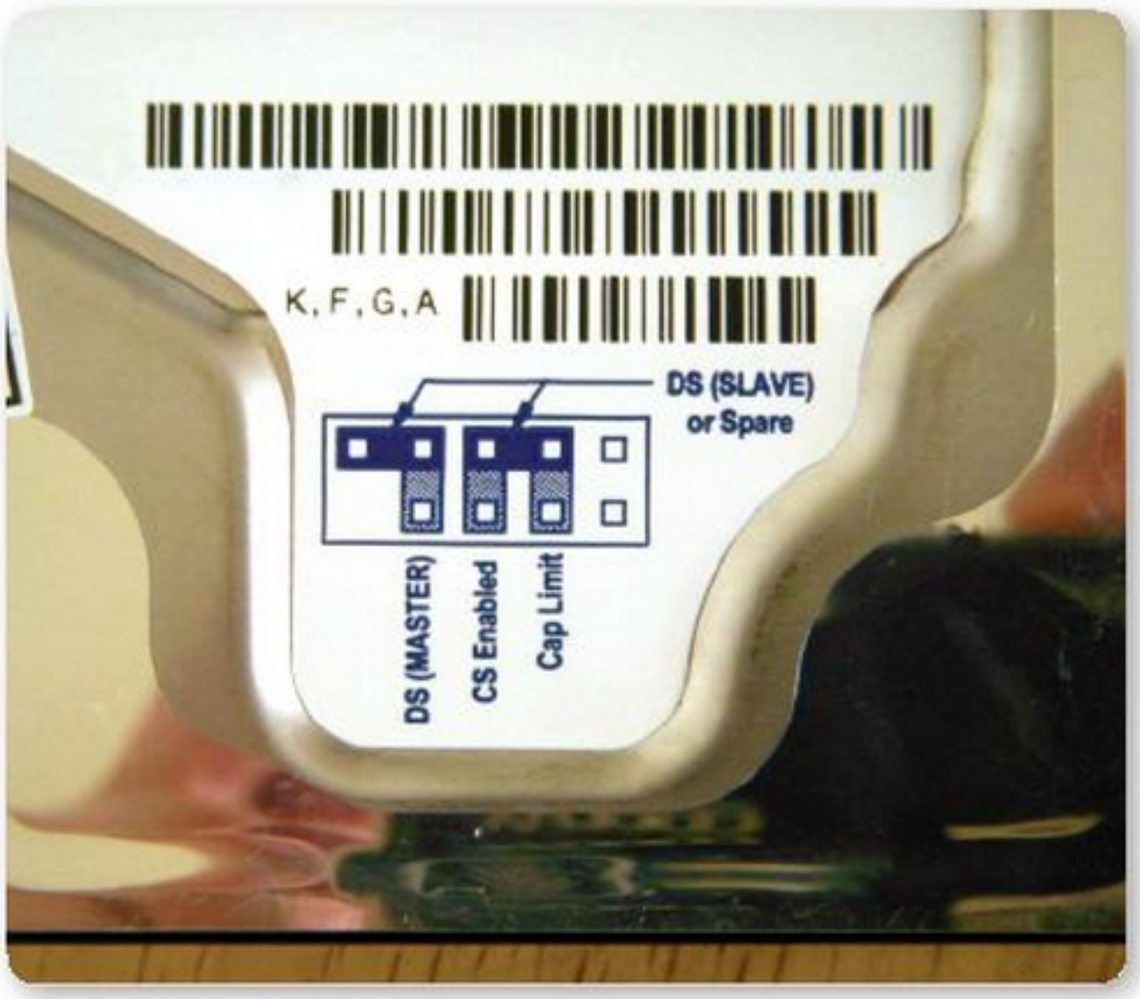


Figura 1. En la etiqueta de esta unidad de disco se indica cómo limitar la unidad mediante un jumper en caso de no ser detectada por el BIOS.

Otra limitación tuvo lugar pocos años después, y se dio a los 137 GB. Si una controladora de disco no soportaba el redireccionamiento de 48 bits, la unidad no se detectaría en su totalidad. La única solución consistía en reemplazar la controladora de disco.

Actualmente no hay problemas con los límites de capacidad en las unidades de disco, o al menos, falta muchísimo tiempo para alcanzar el próximo y que surja algún inconveniente.

Problemas de configuración y conexión

Comenzaremos centrándonos en la configuración de un disco duro, tanto en las conexiones como en los parámetros del Setup del BIOS relacionados con él.

Los discos de interfaz Serial-ATA no suelen dar mayores conflictos en el apartado de la configuración. Cada unidad se conecta a su propio conector en el motherboard y evitan conflictos, como en el caso de los discos Parallel-ATA.

En los motherboards puede haber una controladora de discos Parallel-ATA; o bien dos –llamadas **IDE1** e **IDE2**–. A cada controladora se pueden conectar hasta dos unidades ATA o ATAPI, es decir, discos duros, unidades ópticas, etcétera.

Como ya se mencionó antes, dos unidades del tipo ATA o IDE se conectan al mismo cable plano, y es necesario distinguirlas mediante el jumper que cada unidad posee en su parte posterior o inferior. Una de las unidades debe tener el jumper en la posición **Master** (maestro) y la otra en la posición **Slave** (esclavo).

BOOT SEQUENCE

Hay que asegurarse de que el disco duro esté incluido entre los dispositivos de booteo, en la secuencia de arranque del Setup del BIOS. Para descartar toda posibilidad relacionada con esto, se debe configurar la opción Boot fromother devices, del Setup del BIOS, en Enabled.



Figura 2. Modelo de disco duro con gran cantidad de configuraciones mediante la combinación de jumpers.

Por ejemplo, si al agregar una nueva unidad de disco esta no es detectada por el Setup del BIOS, es muy probable que estén mal configurados los jumpers: si la unidad de disco existente está configurada como **Single**, no admitirá otra unidad en el mismo canal o cable IDE. Debemos fijarnos si este es el caso, revisando ambas unidades y colocando los jumpers como corresponda. En ese caso, debemos mover el jumper de la posición **Single** a la de **Master with slave present** y, en la nueva unidad, ubicar el jumper en la posición de esclavo. Este es un error común que suele hacernos perder valioso tiempo; es algo muy simple de solucionar, y que ocurre con frecuencia.

Debemos asegurarnos, además, de que las controladoras de disco estén habilitadas en el Setup del BIOS, dentro de la sección Integrated Peripherals . Si las controladoras están activadas, lo más probable es que el disco o la controladora estén averiados.

Problemas del disco duro

Existen cuatro clases de fallas que pueden sufrir los discos duros. Estos problemas pueden ser **físicos**, **lógicos**, **electrónicos** o **mecánicos**. No todos ellos son solucionables, como es el caso de los

errores mecánicos; mientras otros, como los errores lógicos, son fáciles de solucionar. A continuación, veamos más en detalle cada categoría.

Errores físicos: son los problemas más graves. Afectan la superficie magnética donde se encuentran los datos. Son los problemas más complejos de resolver, y no siempre se pueden recuperar los datos almacenados.

Errores lógicos : generalmente son los más simples de resolver. En el mercado existe gran cantidad de soluciones software para detectar y reparar este tipo de problemas frecuentes, relacionados con la estructura lógica de estas unidades: descriptor de medios, partición, formato, estructura de directorios y de archivos, espacio libre, etcétera.

Errores mecánicos : son los que aparecen en el motor principal, que produce el giro de los platos, o bien, en el brazo actuador que desliza los cabezales de lectura/escritura sobre los platos.

Errores electrónicos: la placa que todo disco duro posee puede sufrir daños, casi siempre debido a un mal suministro de energía. Se reemplaza con facilidad, pero el cambio implica adquirir un nuevo disco duro que sea exactamente igual, para aprovechar el circuito del nuevo y colocándolo en el dañado.

A continuación nos encargaremos de profundizar en los dos primeros tipos de errores: fisicos y lógicos.

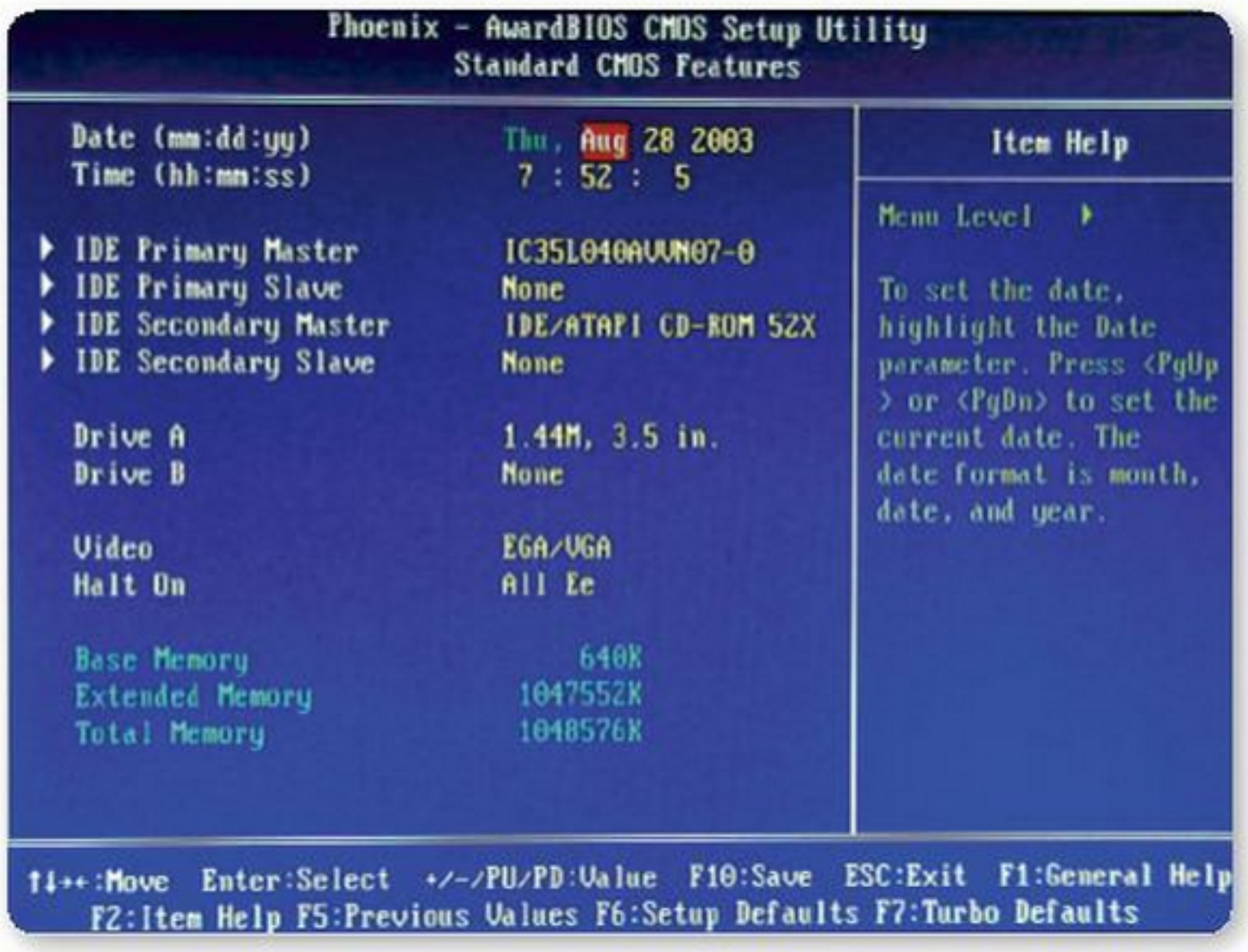


Figura 3. Clásico Setup del BIOS en el que se aprecia el panel de opciones básicas. Entre ellas, las unidades IDE detectadas.

Errores físicos

Los errores físicos se manifiestan mediante los siguientes síntomas:

- Ruidos mecánicos al encender el equipo.
- Ruidos mecánicos durante la carga del sistema operativo.
- Ruidos mecánicos al abrir ciertos archivos.
- Problemas para acceder a la partición o al reformatear.
- Pérdida parcial o completa de datos.
- Marcada lentitud al realizar lecturas o escrituras en la unidad.

Cuando un disco duro hace un ruido intermitente y no es reconocido por el BIOS, proviene del brazo que contiene los cabezales de lectura/escritura y puede deberse a distintos factores, por lo general a la placa de circuitos dañada. No es un problema fácil de corregir y, en muchos casos, solo se soluciona reemplazando la unidad. En cuanto a los errores físicos en la superficie del disco, Windows incluye un comando llamado chkdsk, para verificar errores en las unidades, aunque solo en modo lectura; debido a que el volumen está en uso y, si se encuentran errores, estos no podrán ser reparados. Si ejecutamos chkdsk /F, el programa intentará corregir los errores en la partición, pero en el siguiente reinicio. Lo mismo si agregamos un segundo modificador /R. El comando completo sería chkdsk /F /R; busca sectores dañados e intenta recuperar la información ubicada en ellos, moviéndola a sectores en buen estado.

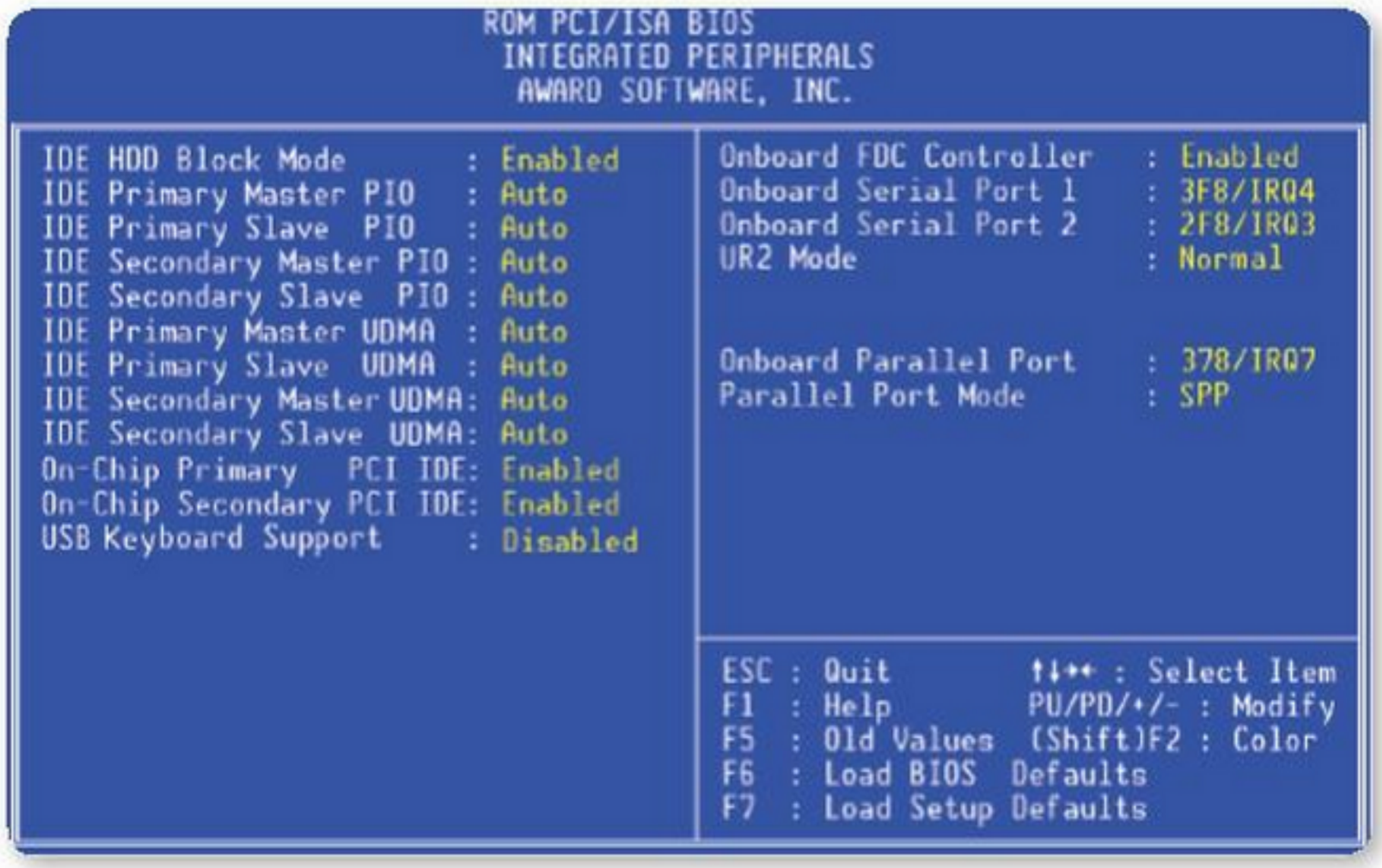


Figura 4. Los parámetros On-Chip (…) PCI IDE habilitan o deshabilitan las controladoras de disco.

Errores lógicos

Los errores lógicos son solucionables, más aún si se les hace un mantenimiento periódico a las unidades. Con correr, al menos cada quince días, alguna herramienta como **chkdsk**, alcanza para que nuestros discos estén libres de error. Es recomendable, además, que ante un apagado incorrecto del equipo se permita concluir el proceso de detección de errores en las unidades, que aparecerá automáticamente en el siguiente arranque del equipo, o cuando Windows lo considere. La mayoría de los apagados incorrectos provienen de cortes de energía o fluctuaciones en la tensión eléctrica de entrada, lo cual afecta enormemente a las computadoras y, por sobre todo, a los discos duros.

Disco duro adicional no detectado por el SO

Cuando un disco duro nuevo no es detectado por aspectos relativos al software, primero debemos asegurarnos de que Windows haya detectado la nueva unidad, ingresando al administrador de dispositivos Panel de Control, Sistema, Hardware, Administrador de dispositivos, Unidades de disco. Si la nueva unidad figura allí listada, pero no figura en el Explorador de archivos, es debido a que, al ser nuevo, no posee partición ni formato. La partición puede ser creada ingresando al **Administrador de discos**: Inicio, Ejecutar… e ingresar diskmgmt.msc, Aceptar. Allí aparecerán listadas las unidades físicas, incluyendo las ópticas. Tendremos que hacer un clic derecho en la unidad física que acabamos de instalar y elegir la función Habilitar del menú desplegable en la parte izquierda.

FORMATEANDO UNIDADES NUEVAS

Una vez habilitada una nueva unidad desde el Administrador de discos, podremos crear las particiones y darles formato, haciendo clic derecho sobre la unidad, en el panel derecho. Otro método de hacer esto último es por medio de software de terceros (más avanzado, completo y funcional), como por ejemplo, el ya mencionado **Partition Master de EaseUS**.

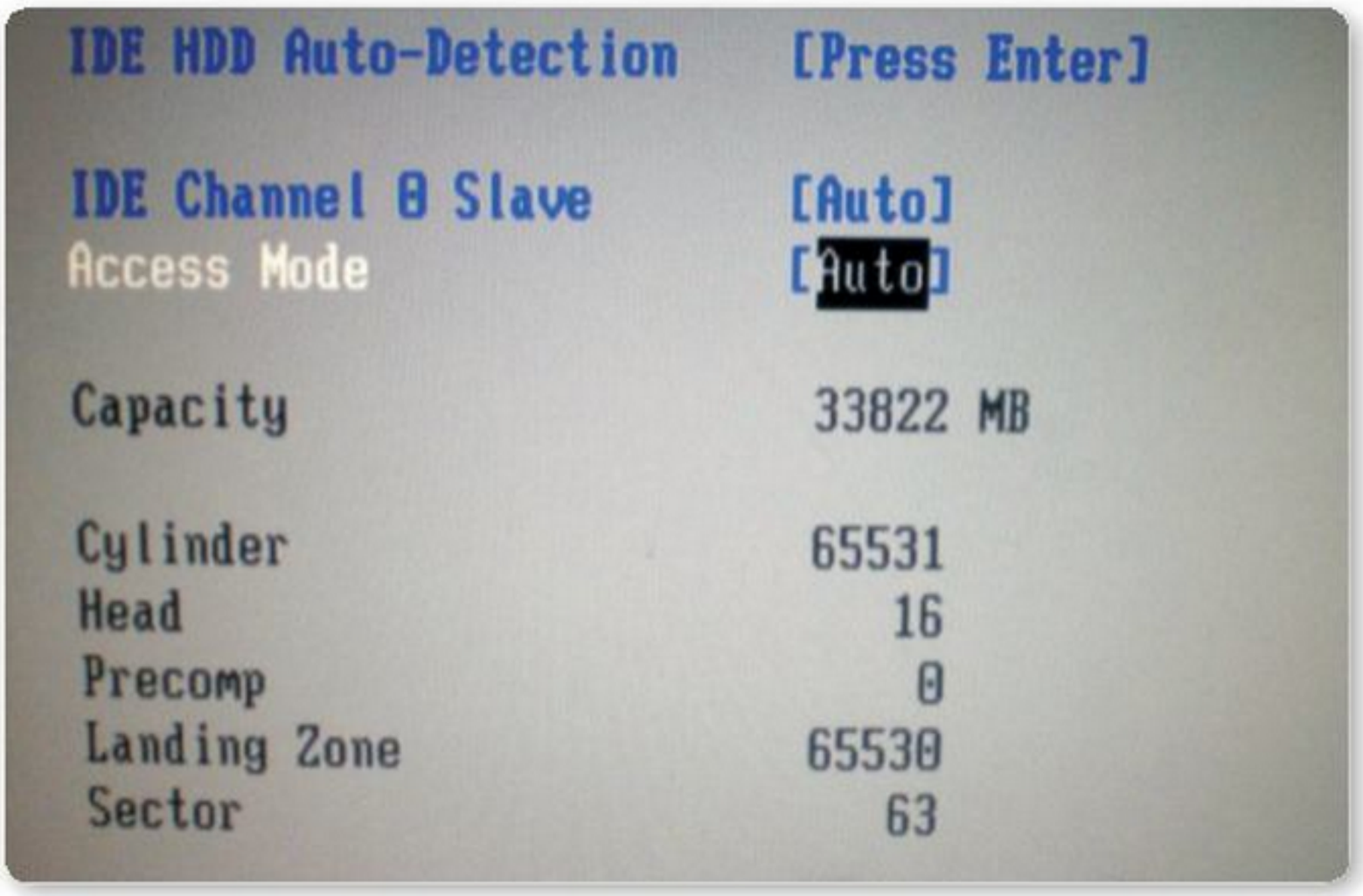


Figura 5. El valor Auto para las distintas unidades Parallel-ATA forzará su reconocimiento en cada arranque.

Mensajes de texto del POST

El **POST** (*Power-On Self Test*) es un mecanismo que posee toda PC para informar al usuario cuando se producen **errores graves**. Si un equipo no enciende, generalmente emite beeps o pitidos para informarle al usuario (según su cantidad o un determinado patrón sonoro) qué es lo que está fallando (el procesador, la memoria RAM, el BIOS, la interfaz de video, etcétera).

Los errores del POST que no son críticos, es decir, cuando el sistema al menos puede establecer una señal de video, se muestran en un mensaje de error con una leyenda en modo texto durante la pantalla inicial de arranque. Ante cada error, las leyendas varían con respecto al fabricante del BIOS. Veamos ahora cuáles son los mensajes de error –relacionados con los discos duros– más relevantes, y la descripción específica de cada uno de ellos.

> EL POST ES UN MECANISMO QUE INDICA AL USUARIO CUÁNDO HAY ERRORES GRAVES

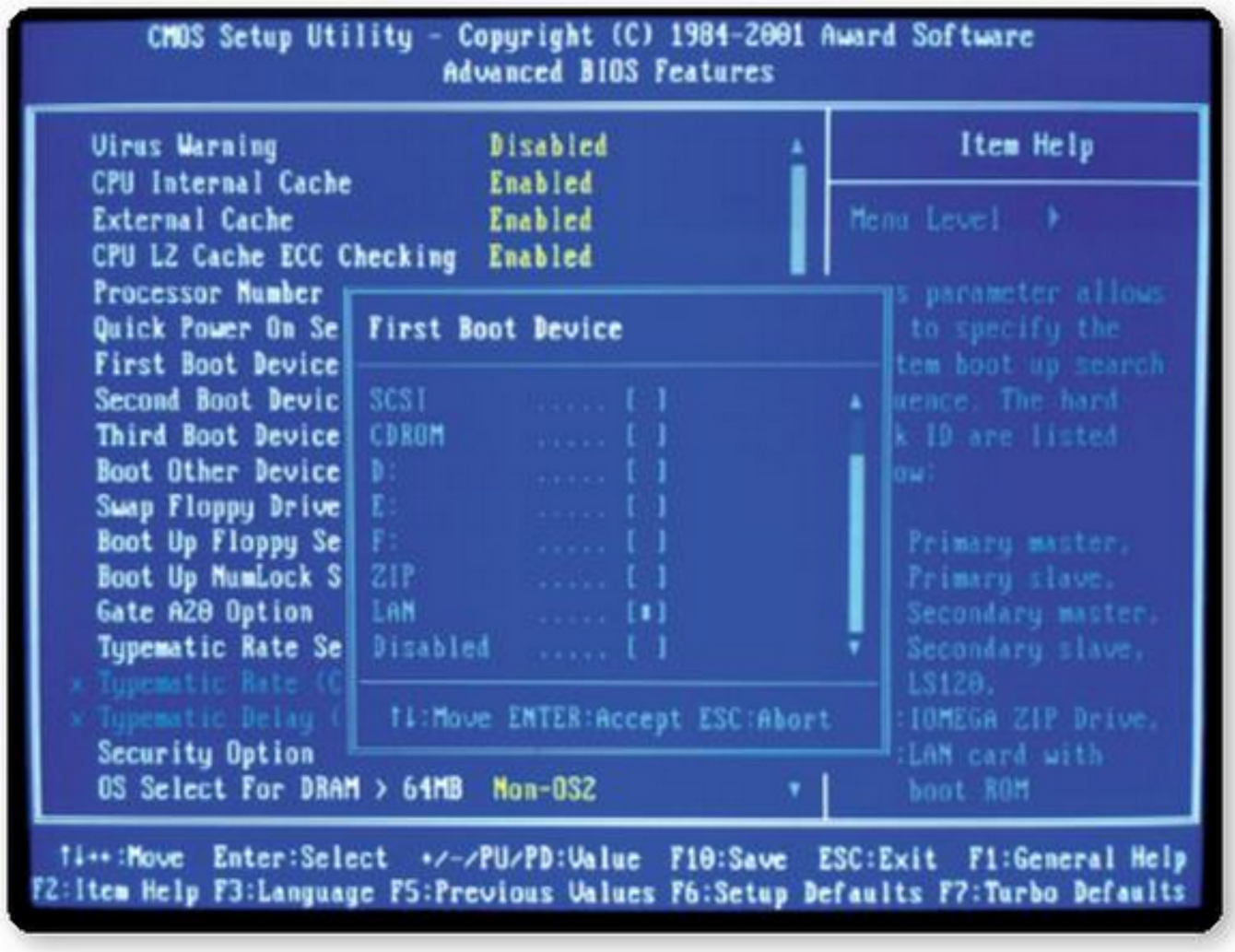


Figura 6. La secuencia de arranque en el Setup del BIOS es un aspecto fundamental por configurar para evitar problemas de inicio.

BIOS AMI

CMOS Battery State Low

Este error indica que la batería CR2032 del motherboard está agotada. Esta batería alimenta a la memoria CMOS RAM, que es un pequeño registro que almacena la configuración ingresada en el Setup del BIOS. Si el Setup no tiene la función de detectar en cada arranque las unidades de disco instaladas, se corre el riesgo de que los valores para las unidades detectados inicialmente y almacenados se pierdan a causa de la batería con poca carga. Por lo tanto, la unidad no será tenida en cuenta y fallará el inicio del sistema operativo.

La solución es reemplazar la batería por una nueva.

CMOS Checksum Invalid

La comprobación de errores de la memoria CMOS ha fallado. Se deberá borrar la configuración por medio del jumper Clear CMOS y volver a configurar el Setup del BIOS . También verificar la batería y, en caso de ser necesario, reemplazarla.

BIOS Award

CMOS battery failed

Este mensaje de error y la solución son idénticas a las del fabricante de BIOS AMI CMOS Battery State Low, mencionada anteriormente.

Hard disk initializing

La unidad aún no terminó de arrancar. El BIOS está provocando un retraso para darle tiempo y que esa diferencia no desemboque en error.

En algunos BIOS existe un parámetro llamado **Hard Disk delay**, muy útil para darle cierto tiempo de espera al BIOS en reconocer una unidad que toma quizás unos segundos más en iniciar.

Primary master hard disk fail

No se puede iniciar el disco duro maestro de la controladora primaria. Errores similares pueden referirse a las demás unidades de un esquema Parallel-ATA: **Primary slave**, **Secondary master** y **Secondary slave**.

Se debe comprobar la configuración del Setup del BIOS y las conexiones de energía y de datos hacia la unidad. Por último, si nada de lo anterior es la causa del problema, entonces será la unidad de disco la que falla.

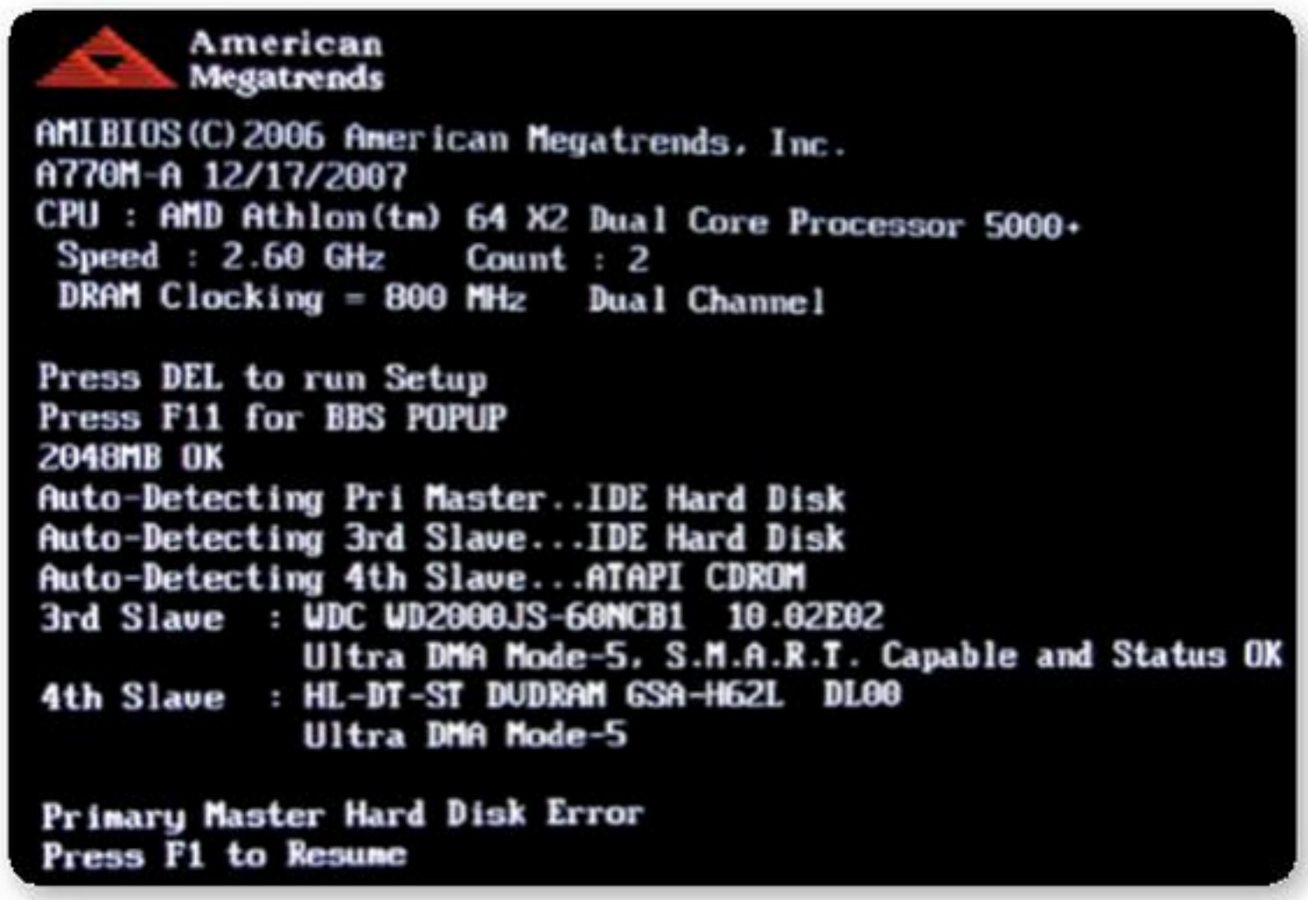


Figura 7. Este error puede deberse a un problema de conexión, de suministro de energía, del Setup del BIOS o de la unidad en sí.

Problemas de booteo

A continuación se presenta una lista de ítems por verificar en caso de que un equipo no pueda dar inicio al sistema operativo.

- **Partición activa**: todo disco duro no puede bootear si no tiene una partición marcada como activa. En ese caso debemos utilizar algún software para administrar particiones, como el **Administrador de discos de Windows** o el **Acronis Disk Director** .
- **Registro de arranque maestro** : puede que este sector del disco se haya perdido o modificado. Es muy fácil de solucionar tanto con diversas herramientas como con el comando fixmbr desde la Consola de recuperación de Windows XP o usando la reparación del inicio en instalaciones de Windows Vista, 7 u 8.
- **Sector de arranque** : puede que se haya perdido o que se haya corrompido. En ambos casos debemos restablecerlo mediante el comando fixboot desde la Consola de recuperación de Windows en instalaciones de Windows XP, o usando la reparación del inicio en instalaciones de Windows Vista, 7 u 8.
- **El sistema operativo no arranca y muestra un error de disco** : este problema es similar a si el comprobador de disco se arranca automáticamente en cada inicio del sistema operativo en busca de errores lógicos o de superficie. En la mayoría de los casos, se debe a la existencia de sectores defectuosos en la unidad.

Es necesario ejecutar herramientas dedicadas a esa tarea, como chkdsk , (desde los entornos de recuperación de Windows) para conocer la cantidad de sectores dañados. No es recomendable utilizar unidades con numerosos sectores defectuosos, ya que suele ser un problema en expansión que puede conducir a la pérdida completa de los datos en cuestión de poco tiempo. En esos casos, se aconseja respaldar la información y reemplazar la unidad lo antes posible.

PARTICIÓN DEFECTUOSA

Cuando un sistema operativo no puede iniciar, puede deberse también a que la partición esté corrupta o el sistema de archivos sufrió alteraciones. Se deben verificar los siguientes aspectos: fuente de alimentación en buen estado, overclocking al procesador o la memoria RAM y módulo de memoria RAM defectuoso.



Figura 8. En la fase inicial de la instalación de Windows XP, podemos hacer un giro hacia la Consola de recuperación , pulsando R.

Las grandes familias: XP y 7

A continuación nos centraremos en detallar los dos esquemas de arranque más recientes: en primer lugar el de la familia Windows 2000/XP/2003 (**NT Loader**) y también el de Windows Vista/7/8 (**Windows Boot Manager**). Windows XP se sigue utilizando actualmente tanto en el ámbito hogareño como en el corporativo; por lo tanto, debe ser igualmente abordado ya que es muy común y frecuente tener que brindar soporte a equipos con este sistema operativo tan popular.

MONITOREO PERMANENTE DE SMART

Es recomendable controlar periódicamente los valores que registra la función SMART, o bien, revisarlos ante una falla o sospecha de que el disco está teniendo problemas. Este hábito nos ayudará a conocer mejor la integridad de la unidad y así mantener nuestros datos en un lugar seguro. En caso de detectar un problema en forma prematura, estaremos a tiempo de actuar.

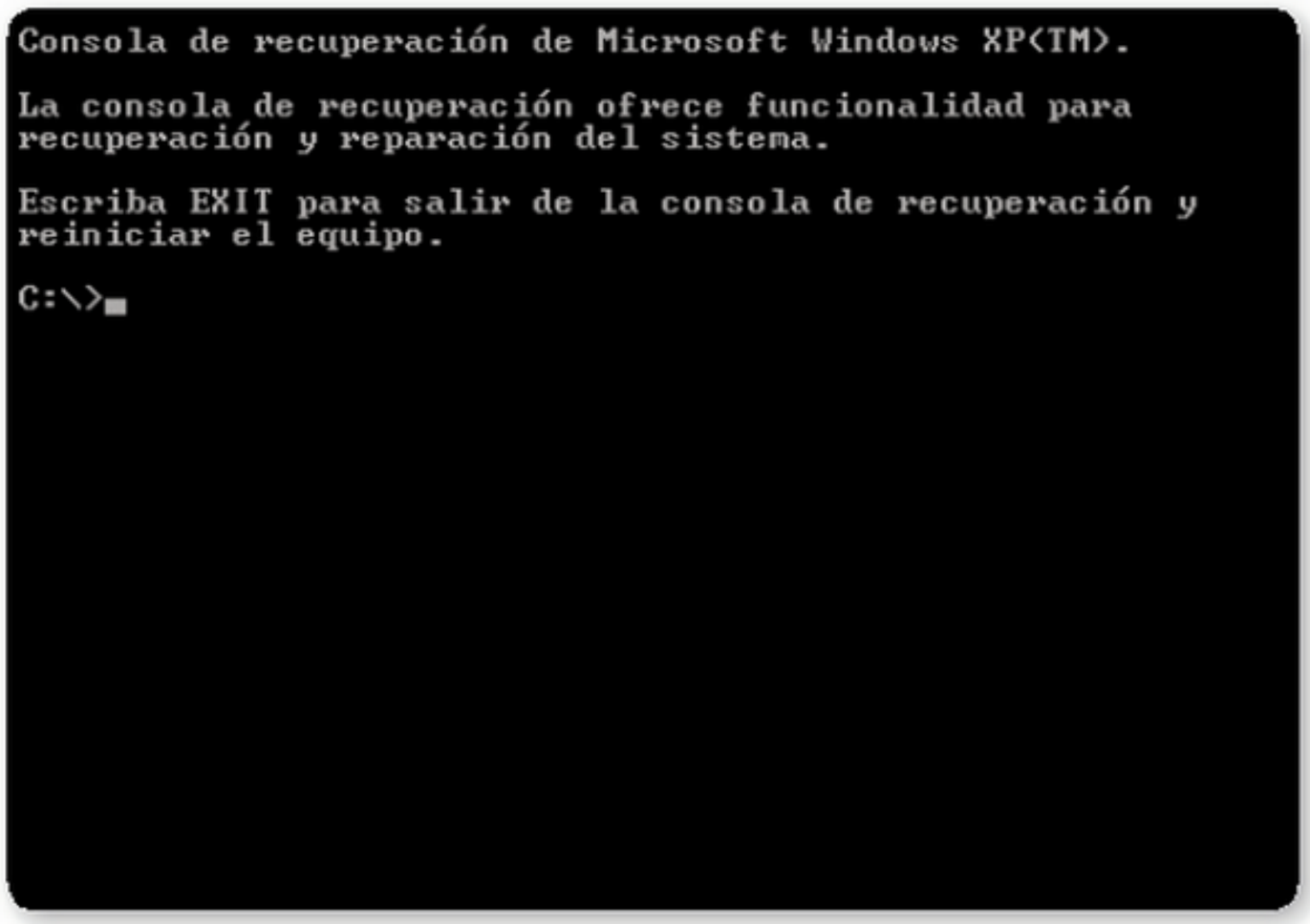


Figura 9. La Consola de recuperación de Windows XP encierra interesantes funciones para revivir nuestro sistema operativo.

NT Loader

Cuando Windows XP no puede bootear (o arranca, pero durante su carga aparece un error de lectura o escritura en disco), podemos recurrir a algunos comandos útiles para solucionar este tipo de problemas.

Estas herramientas son accesibles únicamente desde el CD de instalación del sistema operativo. Iniciando el equipo con el CD de instalación del sistema operativo, debemos ingresar en el modo Consola de recuperación, pulsando la tecla R en el momento en que se nos consulte cómo proseguir, al finalizar la primera fase de carga.

Allí aparece una consola de comandos que nos permitirá resolver errores de arranque en situaciones de emergencia.

fixmbr

fixmbr repara el sector de arranque maestro de la unidad fisica que se especifique. Para listar las unidades fisicas disponibles se puede utilizar el comando `map`. Este listará las unidades de la siguiente forma:

```
\Device\HardDisk0
\Device\HardDisk1
\Device\HardDisk2
```

Luego, a continuación del comando fixmbr, se especifica el dispositivo deseado, como se muestra en el ejemplo:

```
fixmbr \Device\Harddisk1
```

En caso de no especificar ningún dispositivo, el comando actuará sobre el sector de arranque maestro de la unidad física actual.

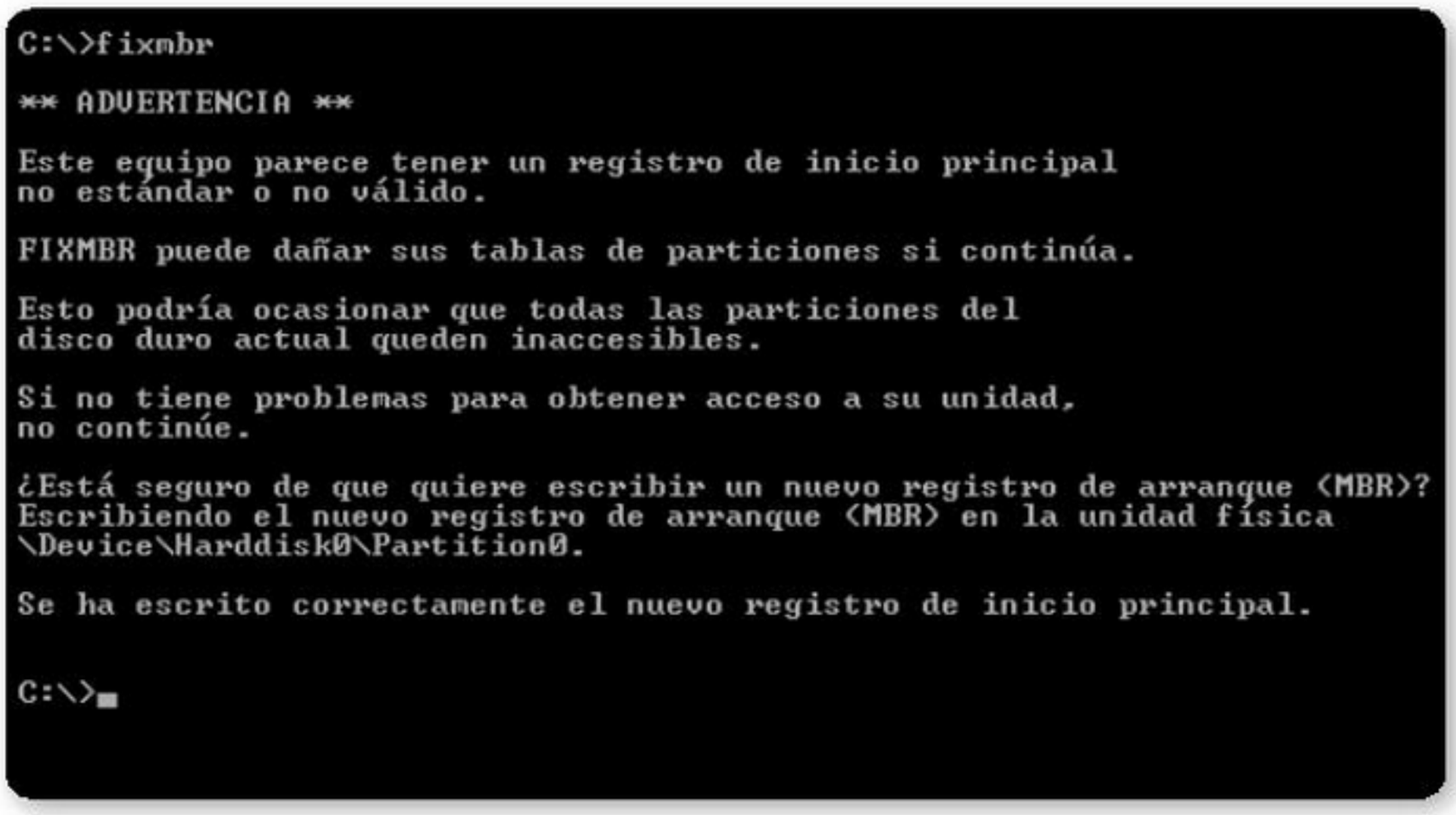


Figura 10. fixmbr acaba de cumplir su misión: restaurar el sector de arranque maestro en una unidad de disco que no podía arrancar.

fixboot

fixboot es un comando para reescribir el sector de arranque de la unidad especificada. Por ejemplo, fixboot D: regenerará el sector de booteo de la unidad D:. Si no se especifica ninguna unidad, fixboot restablecerá el sector de arranque de la unidad desde la que se ha iniciado la sesión.

APLICACIONES DE MONITOREO SMART

Existen aplicaciones que monitorean constantemente el estado de las unidades de disco mediante SMART y notifican al usuario cuando surge alguna complicación que ponga en riesgo la unidad de disco. Una de ellas es **Hard Disk Sentinel**, en sus cuatro versiones: gratuita, estándar, profesional y corporativa. Puede descargarse desde su sitio web: **www.hdsentinel.com/dl.php** .

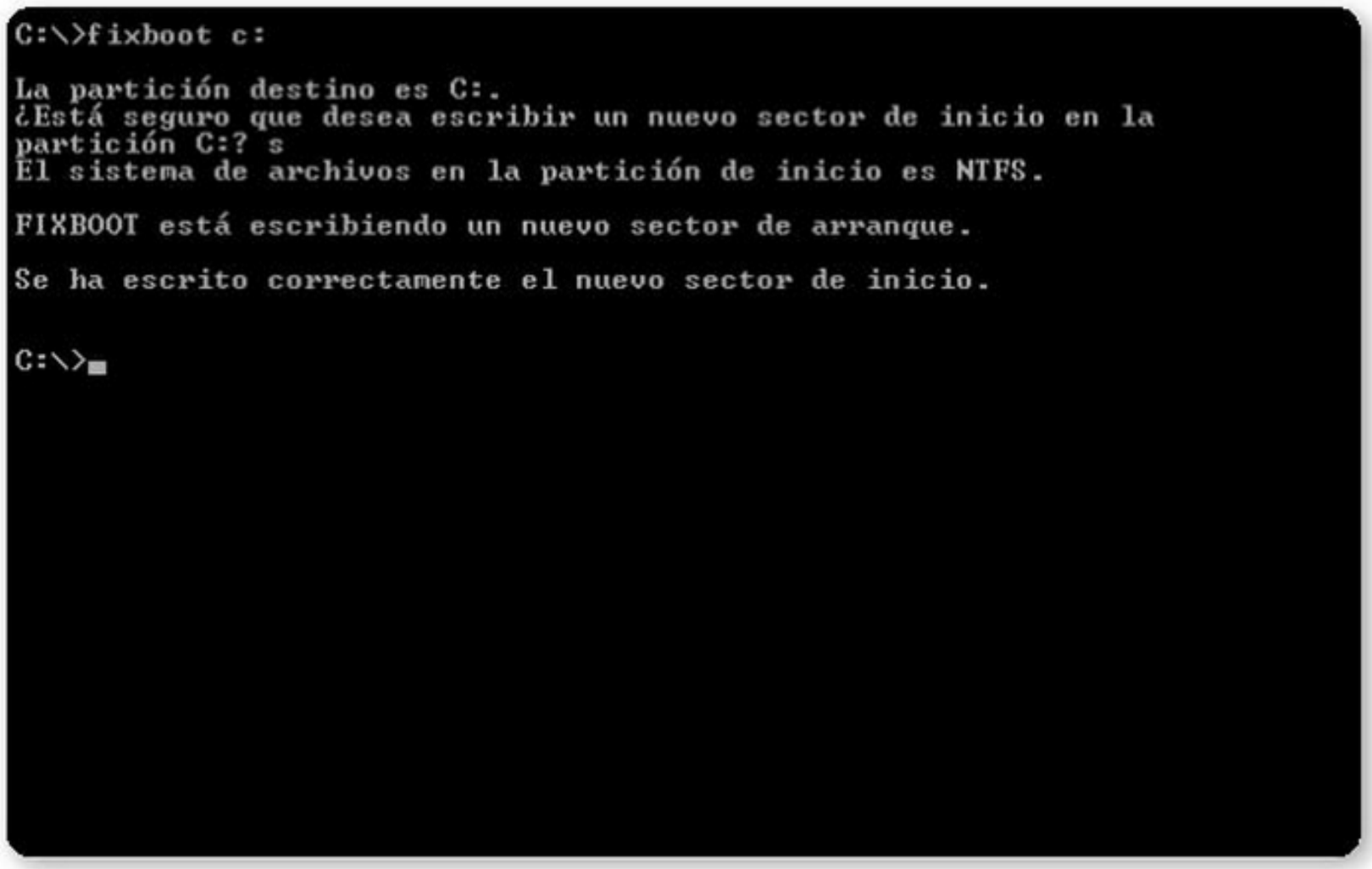


Figura 11. El comando fixboot en acción, luego de reparar el sector de arranque de una instalación de Windows XP.

bootcfg

bootcfg básicamente reconstruye la información relacionada con el arranque de los sistemas operativos instalados en el equipo, generando otra vez el archivo BOOT.INI. Lo que debemos hacer para forzar la reconstrucción de ese archivo es seguir los pasos que detallamos a continuación:

1. Generar una copia de seguridad de la información de booteo actual:

bootcfg /copy

2. Realizar un análisis a los sistemas operativos instalados en el equipo y listarlos:

bootcfg /scan

3. Forzar la reconstrucción del archivo boot.ini, con la información recabada:

bootcfg /rebuild

BOOTCFG RECONSTRUYE LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL ARRANQUE DE LOS SO

Lo que hace este último comando compuesto es simplemente ejecutar la reconstrucción del archivo boot.ini, en caso de que se haya borrado por accidente o por una infección de virus.

```
C:\>bootcfg
Use el comando BOOTCFG para la configuración de inicio y la recuperación

BOOTCFG /ADD
BOOTCFG /REBUILD
BOOTCFG /SCAN
BOOTCFG /LIST
BOOTCFG /DISABLEREDIRECT
BOOTCFG /REDIRECT [PUERTO VELOCIDAD EN BAUDIOS] | [usar_configuración_Bios]

  /SCAN            Comprobar todos los discos para las instalaciones de
                   Windows y mostrar los resultados

  /ADD             Agregar una instalación de Windows a la lista de inicio

  /REBUILD         Repetir a través de todas las instalaciones de Windows y
                   permitir al usuario elegir cual agregar

  /DEFAULT         Establecer la entrada de inicio predeterminada

  /LIST            Listar las entradas que ya están en la lista de inicio

  /DISABLEREDIRECT   Deshabilitar la redirección en el cargador de inicio

  /REDIRECT        Habilitar la redirección en el cargador de inicio con la
                   configuración especificada

                   ejemplo: bootcfg /redirect com1 115200
                            bootcfg /redirect useBiosSettings
```

Figura 12. Ayuda del comando bootcfg con todos sus parámetros y descripción detallada.

Windows Boot Manager

Tal como se mencionó antes, **Windows Boot Manager** es el esquema de booteo en el que se basan los sistemas operativos Windows Vista, 7 y 8, de Microsoft. Cuando alguno de estos sistemas no puede iniciar normalmente, existen varias soluciones integradas para resolver problemas lógicos, fisicos, o bien, inconvenientes de booteo.



Figura 13. Al ingresar a la función Reparar en el DVD de instalación de sistemas operativos basados en WBM de Microsoft, aparece este menú.

Al ingresar en la función de reparación, un nuevo panel aparecerá en pantalla con útiles funciones como:

- **Reparación de inicio** : lo que hace es solucionar problemas de arranque automáticamente (restablece el Master Boot Record, el sector de arranque, y rastrea instalaciones de Windows para que puedan ser iniciadas).
- **Restaurar sistema** : ejecuta una instancia offline de esta función integrada en Windows para volver la configuración global del sistema a un estado anterior.
- **Recuperación de imagen del sistema** : vuelca el contenido de una imagen previamente almacenada. Se trata de un mecanismo similar a Ghost, aplicación que abordamos en el **apéndice C**.



Figura 14. Si la función de reparación de Windows no nos alcanza, existe el ya mencionado (en el **capítulo 6**) DaRT con más herramientas de disco.

REPARACIÓN DE INICIO ENWBM

Este conjunto de herramientas es accesible tanto desde el disco de instalación de Windows, booteando el equipo mediante él, como desde un panel que aparece luego de un reinicio, de un apagado repentino o de un intento fallido de arranque. Al hacerlo con el DVD de instalación de Windows, se debe escoger la opción Reparar equipo, en vez de InstalarWindows.

- **Herramienta Diagnóstico de memoria** : en ocasiones, muchos problemas de arranque del sistema pueden deberse a un módulo de memoria RAM defectuoso; con esta herramienta similar a MemTest (una popular aplicación para testear módulos de memoria RAM), podremos verificarlo.
- **Consola de comandos (Símbolo del sistema)** : desde aquí podremos ejecutar los comandos básicos de consola, como listar archivos y directorios, crear carpetas o copiar archivos de una ubicación a otra.

Error al formatear el disco duro

Cuando un disco no permite ser formateado o arroja errores al intentarlo, lo recomendable es usar el software que provee cada fabricante para realizar diagnósticos y formato a bajo nivel. Esas herramientas pueden descargarse en forma gratuita desde el sitio web de cada fabricante de discos duros. Se puede efectuar un Low Level Format (formato de bajo nivel), también llamado **Zero Fill Drive** , para limpiar e intentar restablecer sectores dañados en el disco duro, con la consecuente pérdida total de la información. Si en la unidad existen otras particiones con información importante, se debe realizar antes una copia de respaldo.

```
C:\>format /?
Formatea un disco para usarse con Windows.

FORMAT [unidad:] [/Q] [/FS:sistema de archivos]

  [unidad:]          Especifica la unidad a formatear.
  /Q                 Realiza un formato rápido.
  /FS:sistema de archivos  Especifica el sistema de
                     archivos que se usará (FAT, FAT32
                     o NTFS)


C:\>format c:
ADVERTENCIA: se perderán todos los datos de la unidad
de disco no extraíble C:.
¿Desea continuar con el formato (S/N)?s
FORMAT está dando formato al volumen...
100% completado.
C:\>
```

Figura 15. El comando format se incluye en todos los sistemas operativos de Microsoft desde su DOS.

Debemos tener especial cuidado al realizar este procedimiento y no llevarlo a cabo con unidades de disco que contienen información importante, ya que esta será eliminada de manera definitiva.

Anteriormente, en el **capítulo 6** se mencionó una aplicación gratuita para Windows, **HDD Low Level Format Tool** , que se encarga de realizar formatos de bajo nivel.

Windows no permite borrar un archivo

Pueden ser múltiples las causas que impiden que un archivo (casi siempre malicioso) sea borrado. Puede tratarse de un virus cargado en la memoria que está en plena ejecución, una librería DLL invocada por explorer.exe o por algún otro proceso; se puede deber también a un archivo de datos que fue cargado en algún software que terminó en forma repentina o quedó colgado en segundo plano y sin ventana, entre otros posibles causantes. De todas formas, es un problema frecuente que suele presentarse al final de un proceso de desinfección de virus.

Para estos casos es muy recomendable tener previamente instalado una de las mejores aplicaciones para sortear este tipo de inconvenientes: **Unlocker**.

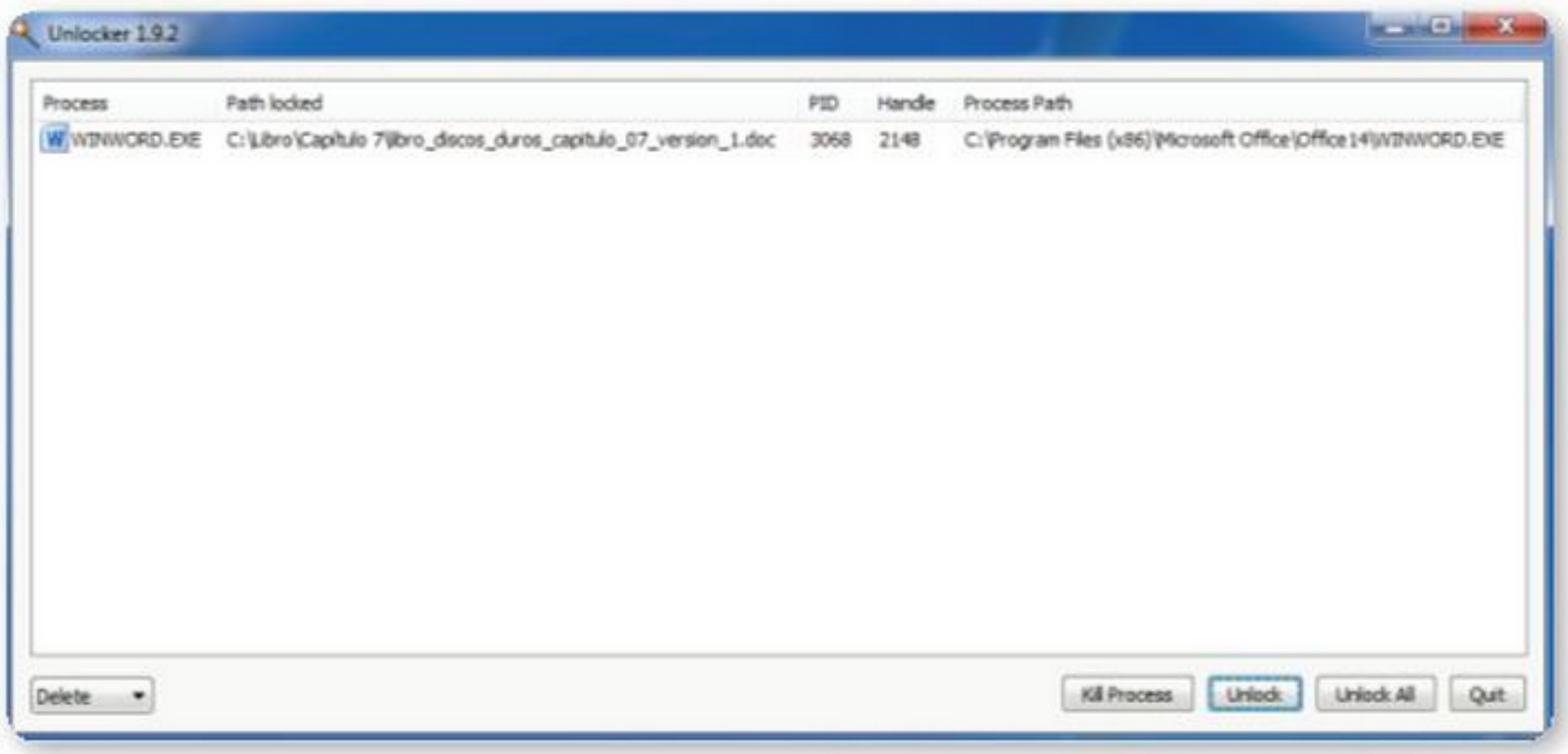


Figura 16. **Unlocker** nos permitirá borrar esos archivos rebeldes capturados por procesos del sistema.

Luego de la instalación, al hacer clic derecho se creará una nueva entrada en el menú contextual en los archivos mediante el Explorador de Windows, desde la cual podremos mover, eliminar o renombrar

archivos bloqueados o protegidos. Incluso Unlocker nos informará sobre cuál es el proceso que tiene atrapado el archivo en cuestión. En el peor de los casos, si el programa no puede eliminar el archivo, ofrece borrarlo en forma automática en el próximo reinicio.

Diagnóstico mediante SMART

El acrónimo **SMART** significa **Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology** (tecnología de automonitoreo, análisis y reporte). La mayoría de los problemas que sufren los discos duros son predecibles. Ubicando sensores en partes estratégicas del disco y registrando un historial de eventos, la propia unidad puede conocer el progreso de ciertos componentes y parámetros a través del tiempo. Si estos valores varían drásticamente en breves períodos, la unidad puede predecir cuándo se alcanzará el valor máximo tolerable para un parámetro dado, instancia en la que el disco fallará o dejará de funcionar.

> DEBEMOS SABER QUE LA MAYORÍA DE LOS PROBLEMAS QUE SUFREN LOS DISCOS SON PREDECIBLES

Errores de SMART en el POST

El POST nos notifica únicamente cuando un parámetro crítico ha alcanzado un valor riesgoso; muestra una leyenda para que se efectúe una copia de seguridad de los datos, y la unidad sea reemplazada lo antes posible. A continuación se listan los tres posibles mensajes de SMART durante el arranque del equipo.

PRESENCIA DE SMART EN EQUIPOS

La tecnología SMART solo funciona si el BIOS y la unidad de disco soportan esta tecnología y si está habilitada la función desde el Setup del BIOS. Digamos que, desde el año 2000 en adelante, todos los discos duros y los BIOS (o motherboards) son compatibles con esta tecnología; por lo tanto, su presencia en equipos actuales está más que asegurada.

- **S.M.A.R.T. Capable and status bad. Backup and replace** : este mensaje está indicando que hay un error en el disco duro. La tecnología SMART pronostica una falla inminente en la unidad. Se recomienda realizar una copia de seguridad de los datos y reemplazar la unidad lo antes posible.



SMART EN RAID

Si nuestro equipo cuenta con una matriz de discos dispuestos en modalidad RAID montada sobre una controladora obsoleta, es muy probable que las aplicaciones para leer reportes RAID no obtengan información alguna, ya que no todas las controladoras RAID cuentan con esta función incorporada.

Copyright © RedUsers



- **S.M.A.R.T. Capable but disabled** : no se trata de un error. Este mensaje indica que la unidad de disco duro es compatible con la tecnología de predicción de errores SMART, pero está desactivada en el BIOS Setup. Pese a la leve merma de rendimiento general en el sistema, es conveniente tener esta opción activada, para que esta tecnología pronostique fallas en los discos duros.
- **S.M.A.R.T. Capable and status OK** : no se trata de un error. Este mensaje indica que la unidad de disco duro es compatible con la tecnología SMART, y su estado es óptimo.
- **S.M.A.R.T. Capable and status bad. Backup and replace** : este mensaje está indicando que hay un error en el disco duro. La tecnología SMART pronostica una falla inminente en la unidad. Se recomienda realizar una copia de seguridad de los datos y reemplazar la unidad lo antes posible.

SMART EN RAID

Si nuestro equipo cuenta con una matriz de discos dispuestos en modalidad RAID montada sobre una controladora obsoleta, es muy probable que las aplicaciones para leer reportes RAID no obtengan información alguna, ya que no todas las controladoras RAID cuentan con esta función incorporada.



Figura 18. Esta es otra forma en la cual se puede manifestar un error crítico de SMART durante el POST.

La única solución ante el tercer mensaje (en realidad, el único que se trata de un error) es realizar un respaldo de la información existente en esa unidad y reemplazar el disco duro por uno nuevo, antes de que deje de funcionar y se esfumen nuestros datos.

Más allá de los mensajes que puedan aparecer en el POST en casos ya riesgosos, para conocer más sobre el estado de los parámetros de SMART de nuestros discos existen aplicaciones dedicadas, como por ejemplo los ya mencionados **AIDA64** y el **CrystalDiskInfo** , por nombrar algunos. Los parámetros que SMART tiene en cuenta para realizar el autodiagnóstico son: la temperatura, la cantidad de sectores dañados reubicados y los que esperan ser reasignados, la tasa de errores de lectura y escritura, la cantidad de horas de funcionamiento, los errores de búsqueda o de arranque, etcétera.

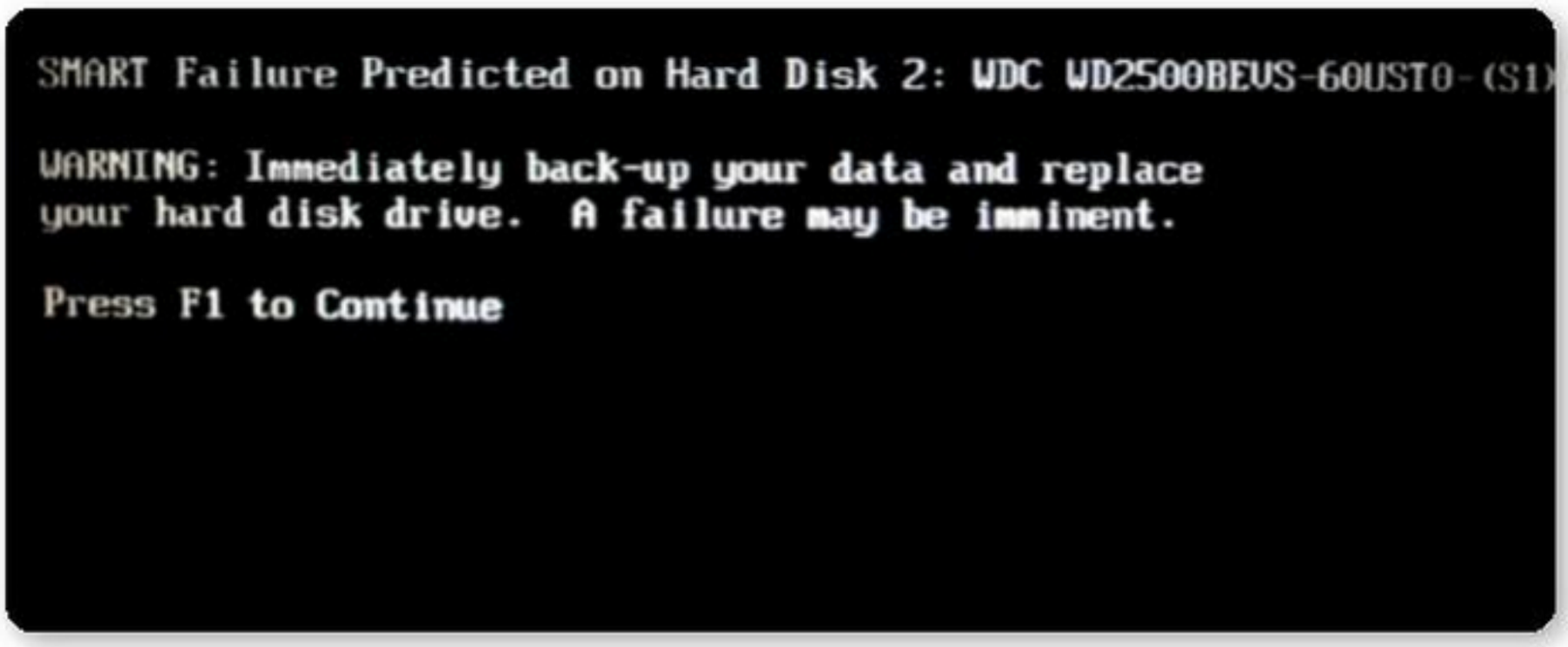


Figura 19. Ante un error como el de la imagen, no queda otra opción que hacer un respaldo y cambiar la unidad, ya que esta fallará inminentemente.

A continuación, listaremos en detalle los parámetros SMART más importantes que debemos conocer:

- **Power On Time** : lleva la cuenta del tiempo que tiene la unidad funcionando desde que salió de fábrica; es un contador similar al cuentakilómetros en los vehículos.
- **Raw Read Error Rate** : este contador indica la cantidad de errores de lectura. Un valor excedido del máximo puede estar señalando problemas en la superficie del disco o en uno de los cabezales.
- **Reallocated Sectors Count** : cuando la unidad encuentra sectores defectuosos, intenta reubicarlos automáticamente a espacios libres, marcando la ubicación original como problemática. Este parámetro registra la cantidad de operaciones de traslados de sectores.
- **Reallocation Event Count** : es el contador de operaciones de reubicación de sectores; indica si los sectores defectuosos pudieron ser trasladados en forma satisfactoria o no.

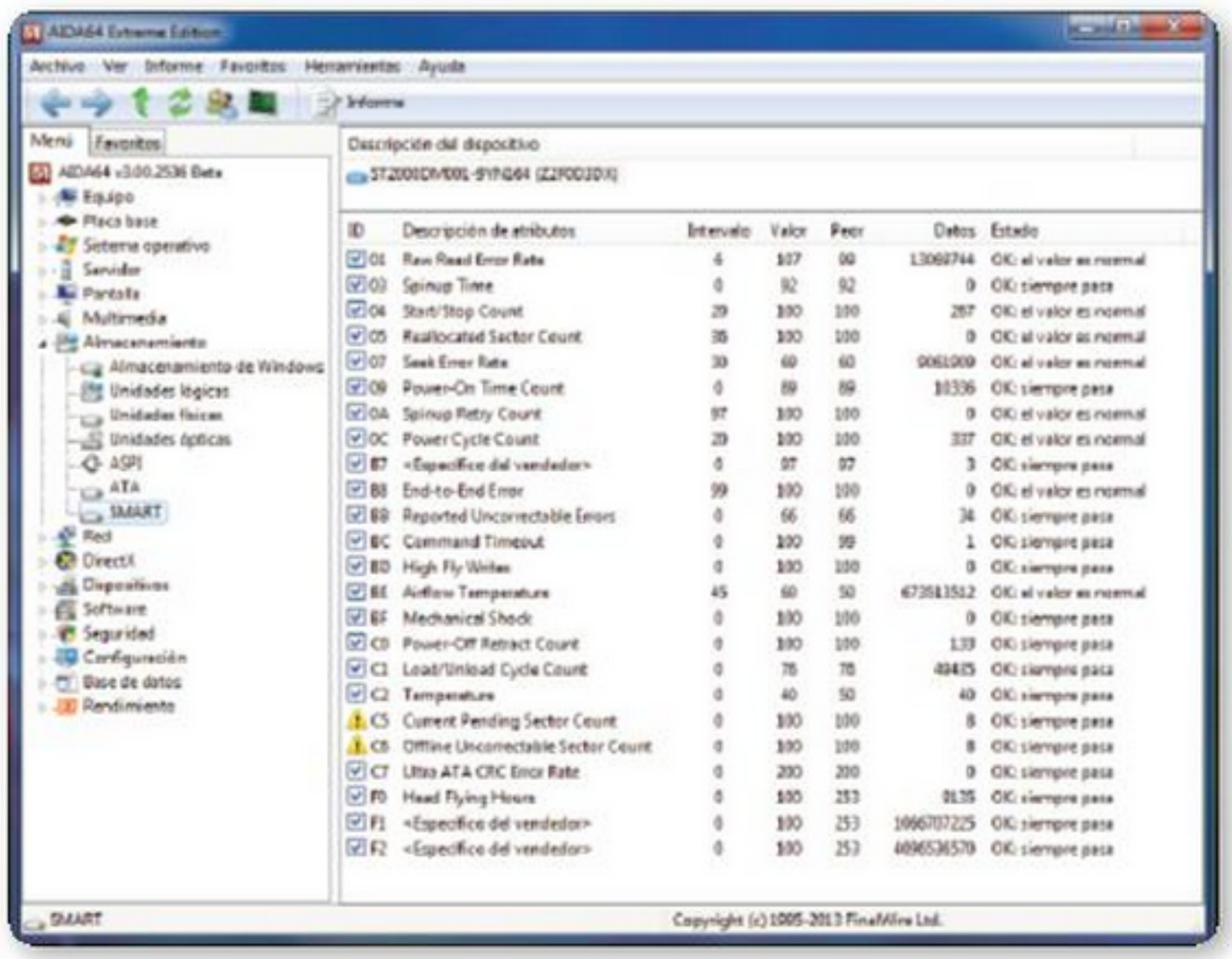


Figura 20. AIDA64 muestra una detallada tabla SMART, que indica valores riesgosos o críticos con un símbolo distintivo.

- **Current Pending Sector Count** : indica el número de sectores sospechosos a la espera de ser reubicados.
- **Seek Error Rate** : hace referencia a errores de búsqueda de un determinado sector. Si la cantidad de errores es riesgosa, indica que hay un problema con el brazo actuador que desplaza los cabezales.

- **Uncorrectable Sector Count** : es uno de los parámetros más importantes, ya que registra la cantidad de errores incorregibles. Cuando este ítem alcanza un valor cercano al máximo tolerable, se recomienda cambiar la unidad de disco lo antes posible.
- **Spin Retry Count** : lleva la cuenta de los arranques fallidos, es decir, cuando la unidad de disco recibe energía al encender el equipo, pero el disco no logra girar. Si este valor se va incrementando, es inminente una falla en el motor de la unidad.
- **Disk Temperature** : es el medidor encargado de registrar la temperatura del disco duro; si esta alcanza valores demasiado elevados, es recomendable ventilar o refrigerar mejor el gabinete o la unidad, con ventiladores especiales para discos.
- **Write Error Rate** : es el contador destinado a medir la cantidad de veces que ocurren errores relacionados con la escritura del cabezal sobre la superficie.

RESUMEN

En este capítulo se categorizaron los errores habituales que pueden presentarse en unidades de disco, y se desarrollaron las posibles soluciones para cada uno de ellos. Luego se abordaron los problemas típicos de arranque relacionados con los discos duros tanto en entornos XP (NT Loader) como en entornos Windows Vista/7/8 (WBM), y cómo solucionarlos. Por último, nos centramos en algunos errores comunes relacionados con las unidades de disco bajo Windows, y con la tecnología SMART para monitoreo y análisis de discos duros.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Cuál fue la última gran limitación que sufrieron los discos duros en materia de capacidad aprovechable?

2 ¿Cuáles son las categorías de errores de discos duros?

3 ¿Qué función cumple la opción **Master with slave present** en un disco duro?

4 ¿De qué forma la batería casi agotada del motherboard puede afectar el arranque del equipo en relación con los discos duros?

5 ¿Qué ventajas en materia de solución de errores incorporan los sistemas operativos basados en **WBM** con respecto a los basados en **NT Loader**?

6 ¿Qué función cumple la aplicación **Unlocker**?

7 ¿Qué es y para qué sirve la tecnología **SMART**?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1 Ingrese en el Setup del BIOS y verifique si las controladoras de disco integradas en el motherboard están habilitadas. Compruebe la secuencia de arranque.

2 Inicie su equipo con un CD de instalación de Windows XP. Ingrese a la Consola de recuperación cuando el instalador lo sugiera. Sin realizar cambios en su sistema de archivos, consulte la ayuda de cada uno de los comandos mencionados en este capítulo, agregando la opción /? al final de cada uno.

3 Instale una versión de prueba de **AIDA64**. Ingrese en Almacenamiento/SMART. Verifique que su unidad (o unidades) de disco no presenten ningún parámetro riesgoso o crítico.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

usershop.redusers.com

Llegamos a todo el mundo

OCA DHL



Las herramientas Arduino y Raspberry Pi cuentan con una gran comunidad de usuarios,flexibilidadyfacilidaddeuso.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-56-4



Una obra que une dos mundos aparentemente distanciados y casi antagónicos: la electrónicaanalógicay laelectrónicadigital.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-55-7



La potencia de HTML5, CSS3 y JavaScript permite realizar sitios interactivos, de alto impacto visual y excelente performance.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1949-45-8



La obra indicada para conocer las bases delaelectrónicaycapacitarseenelarmado decircuitosydispositivoselectrónicos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-54-0



Consejos y técnicas indispensables para lograr una correcta implementación y configuración de servidores en redes de datos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-48-9



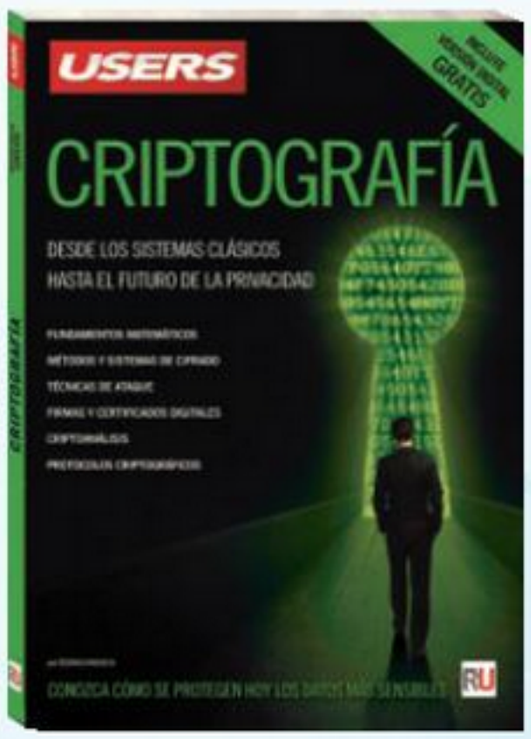
Esta obra brinda conceptos imprescindibles para la correcta configuración y administración de redes cableadas e inalámbricas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-47-2



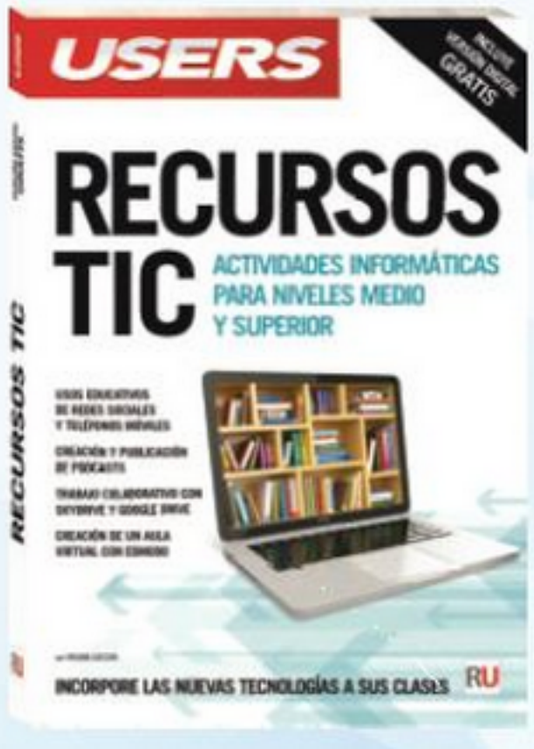
Herramientas, conceptos y consejos fundamentales para la instalación y configuración deredescableadaseinalámbricas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-46-5



Unaobraúnicaqueanaliza laprotecciónde datos y su evolución, desde la criptografía clásicaalosalgoritmosmodernos.

> 208 páginas / ISBN 978-987-1949-35-9



Esta obra invita a reflexionar sobre el lugar que deben ocupar las TICs en las aulas de losnivelesMedioySuperior.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-33-5

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

usershop.redusers.com

Obtenga información detallada



Capacítese para obtener una certificación Cisco y amplíe sus oportunidades laborales en el rubro de las telecomunicaciones.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-34-2



Conozca herramientas y técnicas necesarias para prevenir y combatir ataques a los sistemas informáticos de una empresa.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-30-4



Este libro revela técnicas y herramientas indispensables a la hora de encarar una estrategia demarketing enmedios sociales.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-32-8



Conlosmismosdatos,puedeobtenerresultados muy diferentes: implemente herramientasinteractivasdeinteligenciaempresarial.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-29-8



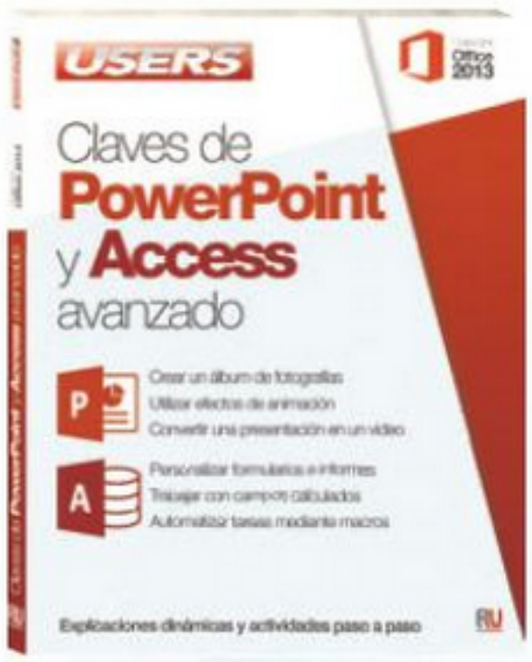
Indispensableparadesarrollaresyadministradores de sitios, este libro explica las técnicasdeataqueutilizadasporloshackers.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-31-1



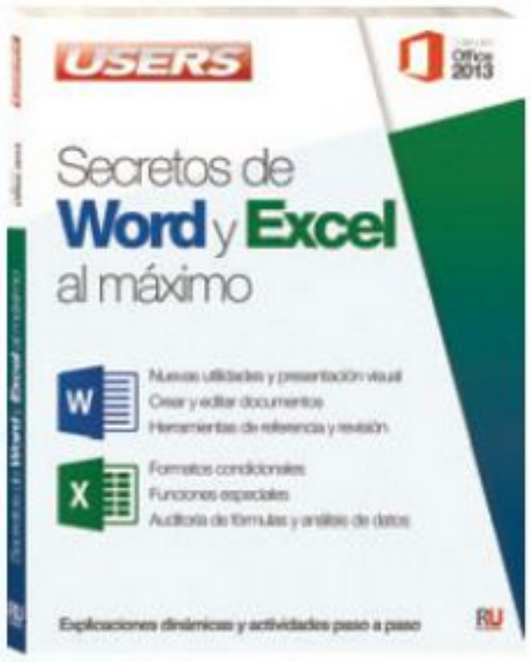
Ellibroindicadoparaquienesbuscanaprender a confeccionar y administrar bases de datos en Microsoft Access desde cero.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-27-4



Aproveche la versatilidad de PowerPoint para crear presentaciones y especialícese enelmanejodebasesdedatosconAccess.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-28-1



Manténgase actualizado: conozca las nuevas herramientas deWord y trabaje con las funciones avanzadas de Excel

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-26-7



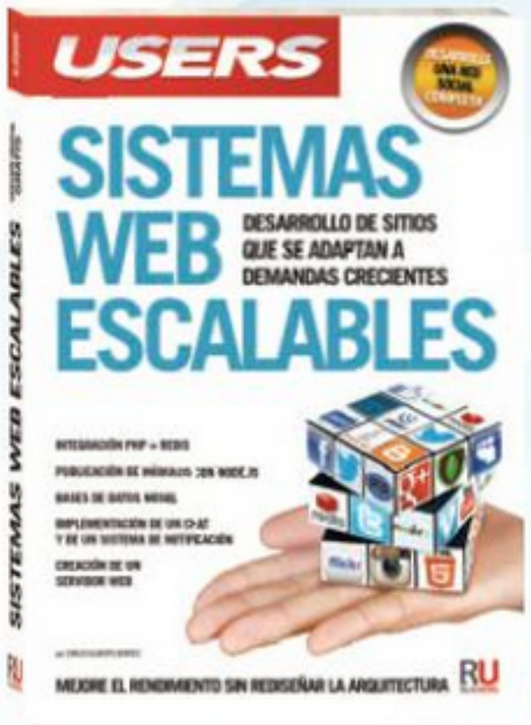
Aprenda a utilizar Excel 2013 y desarrolle planillas adaptadas a sus necesidades de registro y seguimiento de información.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-25-0

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

Descargue un capítulo gratuito
Entérese de novedades y lanzamientos

Compre los libros desde su casa
y con descuentos



Cree su propia red social e implemente un sistema capaz de evolucionar en el tiempo y responder al crecimiento del tráfico.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-20-5



Conozcalaintegracióncon redessociales y el trabajo en la nube, en aplicaciones modernas y más fáciles de utilizar.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-21-2



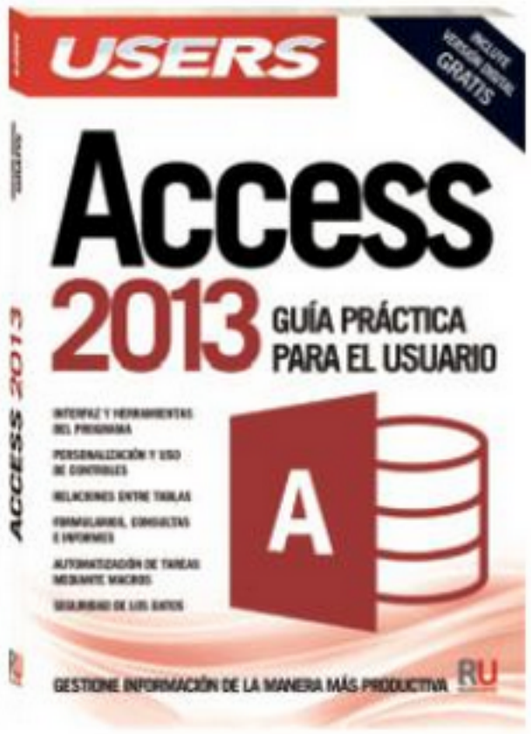
Conozcaclavesyherramientasmáspotentes de esta nueva versión de Excel y logre el máximo de efectividad en sus planillas

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-18-2



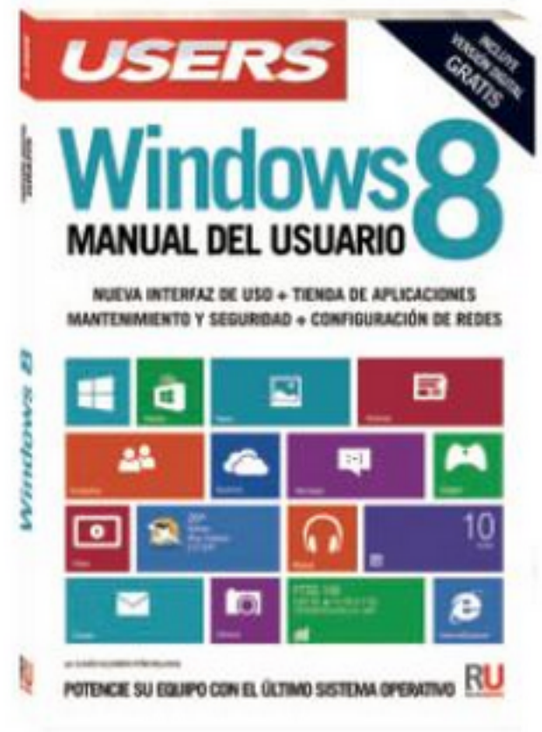
Consejos y secretos indispensables para seruntécnicoprofesionale implementar la solución más adecuada a cada problema

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-19-9



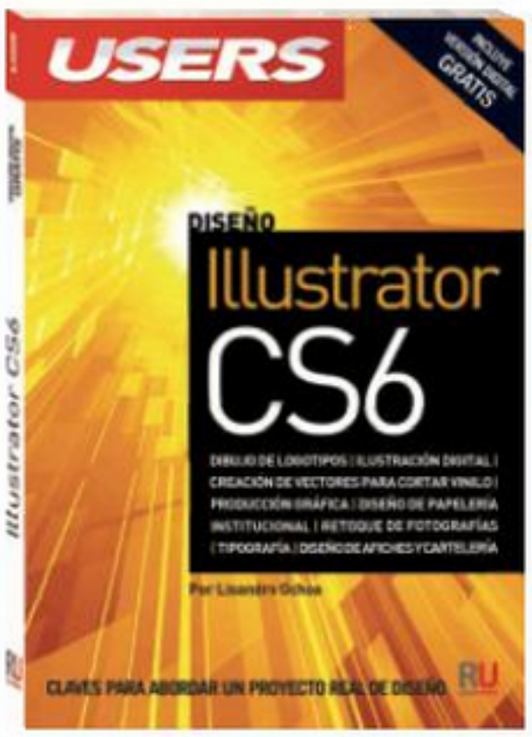
Simplifiquetareascotidianasdelamaneramásproductivayobtengainformación clave para la toma de decisiones.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-17-5



Acceda a consejos indispensables y aproveche al máximo el potencial de la última versión del sistema operativomás utilizado.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-09-0



La mejor guía a la hora de generar piezas de comunicación gráfica, ya sean para web, dispositivos electrónicos o impresión.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-04-5



Aprendaasimplificarsutrabajo,convirtiendosusdatoseninformaciónnecesariapara solucionar diversos problemas cotidianos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-08-3



Acceda a consejos útiles y precauciones a tener en cuenta al afrontar cualquier problema que pueda presentar un equipo.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-02-1

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

usershop.redusers.com Llegamos a todo el mundo OCA DHL

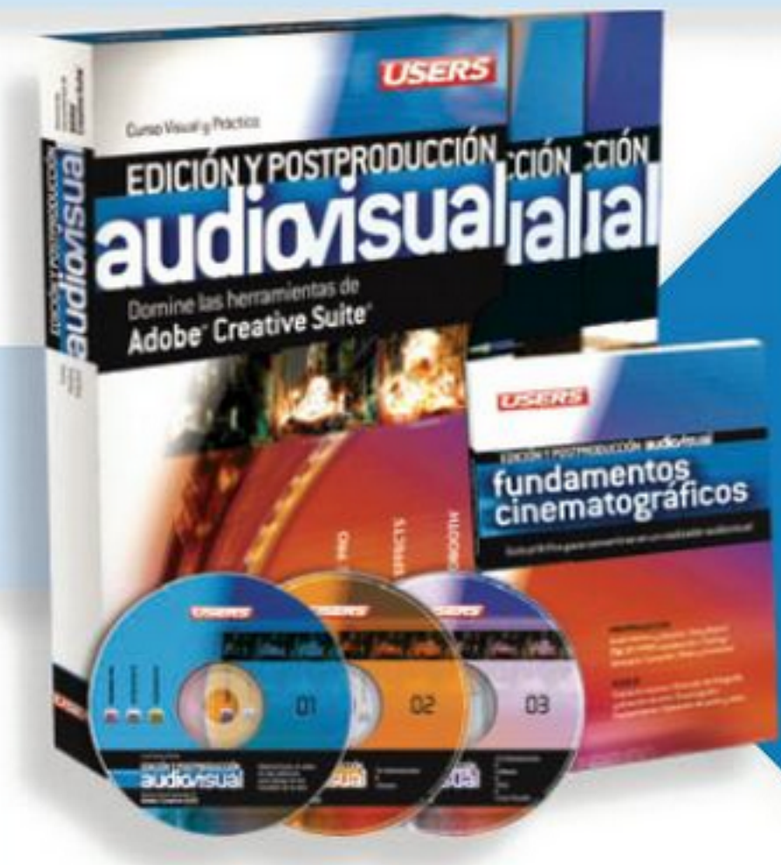
CURSOS INTENSIVOS CON SALIDA LABORAL

Los temasmás importantes del universo de la tecnología, desarrollados con lamayor profundidad y con un despliegue visual de alto impacto: explicaciones teóricas, procedimientos paso a paso, videotutoriales, infografias ymuchos recursosmás.



- 25 Fascículos
- 600 Páginas
- 2 DVDs / 2 Libros

Curso para dominar las principales herramientas del paquete Adobe CS3 y conocer losmejores secretos para diseñar demanera profesional. Ideal para quienes se desempeñan en diseño, publicidad, productos gráficos o sitiosweb.



Obra teórica y práctica que brinda las habilidades necesarias para convertirse en un profesional en composición, animación y VFX (efectos especiales).

- 25 Fascículos
- 600 Páginas
- 2 CDs / 1 DVD / 1 Libro



- 25 Fascículos
- 600 Páginas
- 4 CDs

Obra ideal para ingresar en el apasionante universo del diseñoweb y utilizar Internet para una profesión rentable. Elaborada por losmáximos referentes en el área, con infografías y explicacionesmuy didácticas.



Brinda las habilidades necesarias para planificar, instalar y administrar redes de computadoras de forma profesional. Basada principalmente en tecnologías Cisco, busca cubrir la creciente necesidad de profesionales.

- 25 Fascículos
- 600 Páginas
- 3 CDs / 1 Libros

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

Respaldo y recuperación de información

En este apéndice analizaremos, por un lado, métodos de respaldo de información; compararemos los tipos de backup y veremos las aplicaciones que colaborarán en la tarea. Por otro lado, conoceremos los mecanismos y utilidades que nos ayudarán a recuperar información borrada, inaccesible o ilegible.

- Tipos de backup 2
- Software y métodos 8
- Recuperación de información 15
- Resumen 22
- Actividades 23

Tipos de backup

En materia de respaldo de información, cada usuario es un mundo; cada uso que se le da al equipo es un caso distinto, y la combinación de ambas variables se torna prácticamente única e irrepetible. Sin embargo, sabemos que existen numerosas aplicaciones para hacer backup, y cada una de ellas puede ajustarse a las necesidades que los usuarios puedan demandar dentro del alcance del software elegido: backup de archivos, clonación y creación de imágenes.

Backup de archivos

Existen tres tipos de respaldo de archivos: completo, creciente y diferencial. El respaldo completo se basa en copiar íntegramente las carpetas y archivos cada vez que el trabajo de respaldo se lleva a cabo; vale aclarar que el **archive bit** (un pequeño indicador o atributo para saber si un archivo ya fue respaldado o no) se borra en cada respaldo; esto nos señala que se realizó la copia de seguridad de la información. La ventaja de este método radica en que es posible recuperar toda la información respaldada, mientras que la principal desventaja es la mayor cantidad de tiempo que insume llevar a cabo los respaldos.



Figura 1. Un pendrive de alta capacidad es un soporte económico para realizar backups personales.

En los respaldos crecientes (del inglés, *incremental*), únicamente aquellos archivos que tengan el archive bit serán respaldados, ya que estos son los que se han modificados luego de un respaldo completo. Es decir, se crean múltiples copias basadas en las diferencias de esa información: cada copia sucesiva solo contiene la parte de los datos que cambiaron desde el respaldo anterior. Cada respaldo creciente que se realice también eliminará el archive bit de los archivos respaldados. La principal ventaja es que se reducen los tiempos que insume el proceso, pero tiene una contra: a la hora de recuperar la información es necesario el último backup completo y las copias de los subsiguientes respaldos crecientes que se hayan realizado.



Figura 2. Las cintas de backup fueron el primer método para hacer respaldos masivos de información. Actualmente se siguen empleando.

Los respaldos diferenciales son idénticos a los respaldos crecientes, con la diferencia de que el archive bit permanece sin modificarse. Por lo tanto, la ventaja se basa en que, para recuperar la información, solo es necesario el último respaldo completo y el último diferencial; mientras que su punto en contra es la mayor cantidad de espacio necesario en comparación con los respaldos crecientes.

Existe además una combinación de estas modalidades llamada **abuelo-padre-hijo**, que consiste en respaldos crecientes o diferenciales día a día y un respaldo completo al terminar la semana.

Por último, hay otros tipos de respaldo más específicos, como los crecientes para siempre, los crecientes multinivel, los byte-level y los crecientes inversos, entre otros.

Clonación

La **clonación** es un tipo de respaldo que replica información byte por byte. Es muy utilizada para generar réplicas exactas de una unidad de disco mediante volcados hacia otras unidades. Por ejemplo, resulta muy útil a la hora de montar múltiples equipos iguales, ya que nos permite ahorrar tiempo al instalar el sistema operativo, controladores de dispositivos y software adicional, para luego crear réplicas de la unidad de disco. Es un tipo de backup más utilitario que preventivo.

Existe una variante de esta modalidad que se efectúa en tiempo real, es decir, la información que generemos o modifiquemos en la partición o unidad principal se replicará en la partición o unidad de respaldo.

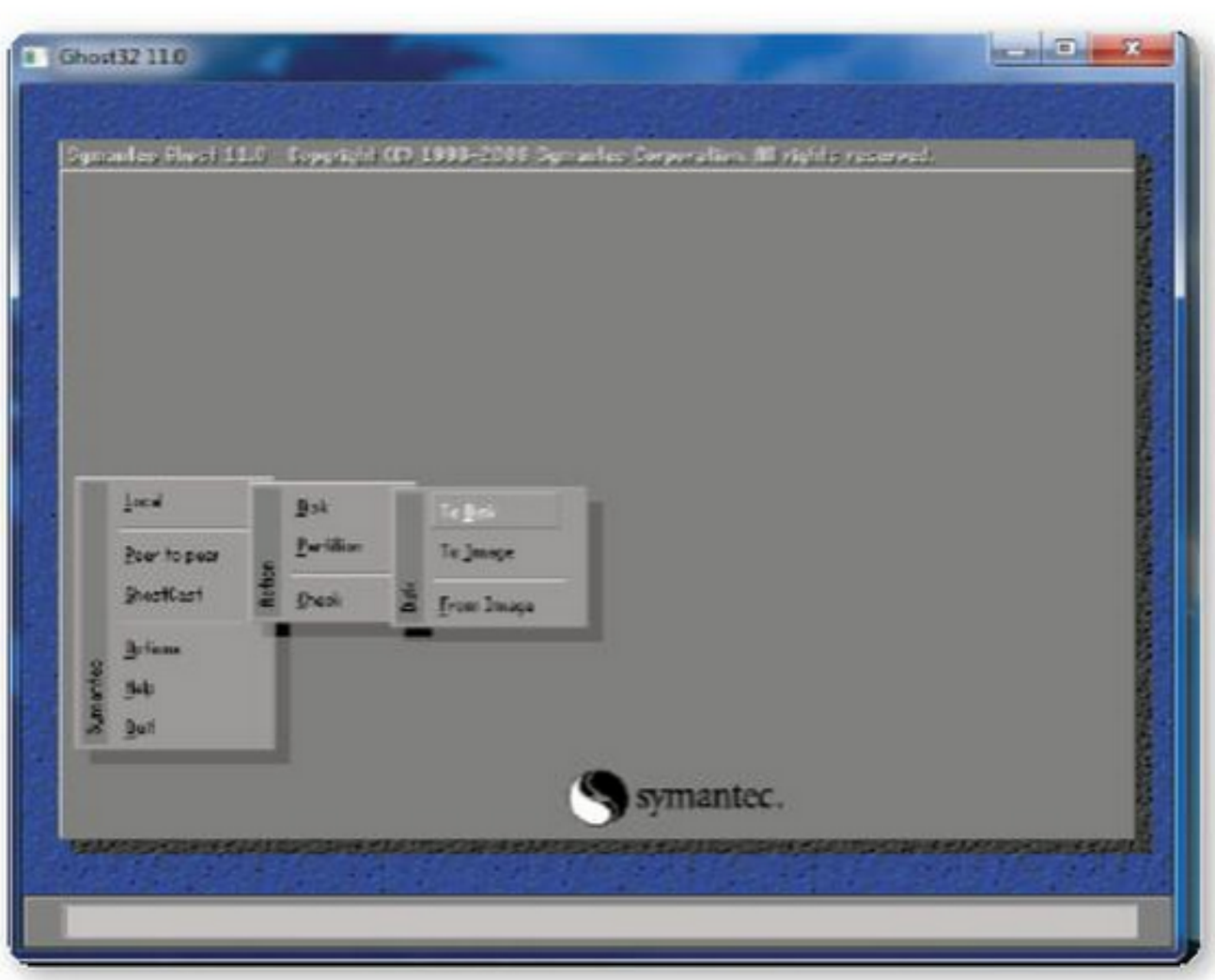


Figura 3. Norton Ghost es una de las herramientas más usadas para clonar unidades de disco.

La ventaja de la clonación de discos en tiempo real radica en que, al estar respaldando constantemente el sistema operativo, además de las aplicaciones y la información de usuario (archivos personales, personalización del entorno, etc.), la recuperación ante fallas críticas

es mucho más rápida que con otros métodos: basta con redirigir el booteo al sector de arranque ubicado en la partición de respaldo para seguir trabajando de forma habitual. Un aspecto negativo radica en la pérdida de rendimiento, ya que cada archivo debe ser guardado por partida doble (algo similar a las matrices RAID-1).

Una de las aplicaciones de clonación de discos en su modalidad convencional (no en tiempo real) es **Norton Ghost** de Symantec.

> LA CLONACIÓN DE DISCOS GARANTIZA UNA RECUPERACIÓN MÁS RÁPIDA ANTE FALLAS CRÍTICAS

Imágenes de disco

Las **imágenes de disco** son una metodología muy versátil. Permite crear una imagen de la partición entera y almacenarla en otra partición. Es similar al método anterior (clonación), pero toda la información de respaldo queda contenida en un único archivo (opcionalmente comprimido y encriptado), con la ventaja de que ese archivo se puede trasladar hacia otro equipo o enviar fácilmente hacia un servidor de red o servicio de backup online. En caso de que el sistema operativo se dañe o un virus estropee nuestra instalación de Windows, se puede bootear con un CD o DVD de rescate que el propio programa de administración de imágenes de disco genera, para restablecer todo (sistema operativo, aplicaciones instaladas, personalización y archivos de usuario) a como estaba en el instante en que se hizo el último respaldo.

Es un método muy utilizado para guardar una imagen de la partición íntegra luego de haber instalado el sistema operativo, sus drivers, las aplicaciones, y de haber ajustado y configurado la personalización. Si en el futuro algo falla, se puede volver a ese punto en cuestión de

LA IMPORTANCIA DE UN SOPORTE EXTERNO

Las copias de seguridad deben realizarse en soportes externos, evitando la misma unidad y equipo físico donde se encuentra la información relevante. Las posibilidades son múltiples: DVD, Blu-ray, pendrive, cintas, discos externos o algún servicio online de backup. Es riesgoso alojar un backup en el mismo disco o PC; si una falla grave ocurre, se perderán los datos y su respaldo.

minutos, evitando así reinstalar todo otra vez. Para que sea efectiva esta modalidad, debe combinarse con el respaldo común y corriente de archivos, manteniendo una copia del sistema y el software por un lado, y de los datos personales por otro.

Segunda locación

El concepto de **segunda locación** está relacionado con la importancia de tener un respaldo adicional de la información ubicado en otro lugar. Por ejemplo, si realizamos copias de seguridad en nuestra oficina, lo ideal es dejar bajo llave una copia en la misma oficina (por razones de disponibilidad inmediata del respaldo) y otra copia de la información en una segunda locación (como puede ser nuestra casa). Obviamente, estos backups se deben ir actualizando en forma periódica y hasta se pueden alternar si son réplicas exactas entre sí. Esto puede resultar extremo o engorroso de mantener, pero es de gran utilidad en caso de siniestros, accidentes, robos, incendios y catástrofes naturales, que puedan llegar a afectar la información y su respaldo.

Hay casos en los que se utilizan más de dos locaciones. Depende de la relevancia de la información y de nuestro compromiso con el mantenimiento y la actualización de las copias periódicas.

Lo ideal es contar con un **respaldo in-situ**, otro ubicado en una **segunda locación** y un **servicio online de backup**, que será detallado a continuación.

Backup online

Existe un gran número de programas, soluciones y servicios, pero muy pocos usuarios realizan backups con una frecuencia prudente. Algunos usuarios sí realizan copias de seguridad en forma periódica, pero muchos de ellos guardan sus copias en el mismo disco, en la misma PC, o en la misma habitación que la computadora, lo cual es un gran error: ante un siniestro, como un robo, un incendio o catástrofes naturales, perderemos nuestros datos y su correspondiente copia. La solución es guardar esas copias críticas en otro lugar seguro. Algunos usuarios se llevan el backup de su oficina a casa, y viceversa. Pero existe una forma mucho más práctica de estar seguro ante estas amenazas: los servicios de **backup online**, que cada vez son más y mejores.



Figura 4. Just Cloud es uno de los mejores servicios online para realizar respaldos de información en la nube.

El mercado de los servicios online es muy competitivo. Para los usuarios esto es positivo: existen miles de opciones para cada necesidad y alcance económico. A continuación, se listan algunos de los servicios de backup online más recomendables: **Just Cloud** (**www.justcloud.com**), **Zoolz** (**www.zoolz.com**)y **IDrive** (**www.idrive.com**).



Figura 5. Zoolz es otra de las muchas opciones con las que contamos a la hora de hacer el backup de nuestros datos de forma remota.

Software y métodos

Haremos un recorrido por los distintos métodos y aplicaciones (en su mayoría gratuitas) para realizar backup. Todas cumplen con las funciones básicas para respaldar archivos hacia otras particiones, pero serán los detalles extras los que nos harán inclinar por uno u otro.

Robocopy

Para aquellos nostálgicos que añoran el comando xcopy de DOS y para esos usuarios que se llevan mejor con la consola de comandos que con las interfaces gráficas, Windows 7 incluye un comando de consola llamado **Robocopy**, muy similar a xcopy, pero con más y mejores funcionalidades. En Windows XP o Server 2003 este comando no está incluido, pero se puede instalar mediante el **Windows Server 2003 Resource Kit Tools**, descargable desde el sitio web de Microsoft.

Realizar copias de archivo puede resultar obsoleto, sin embargo, es tan funcional como cualquiera de los otros métodos. La consola ofrece un nivel de control y de automatización de tareas que muy pocas veces es logrado por aplicaciones con vistosas y coloridas interfaces; razón por la cual la mayoría de los administradores eligen escribir extensas líneas de comandos y scripts antes que sentirse encerrados en ventanas.

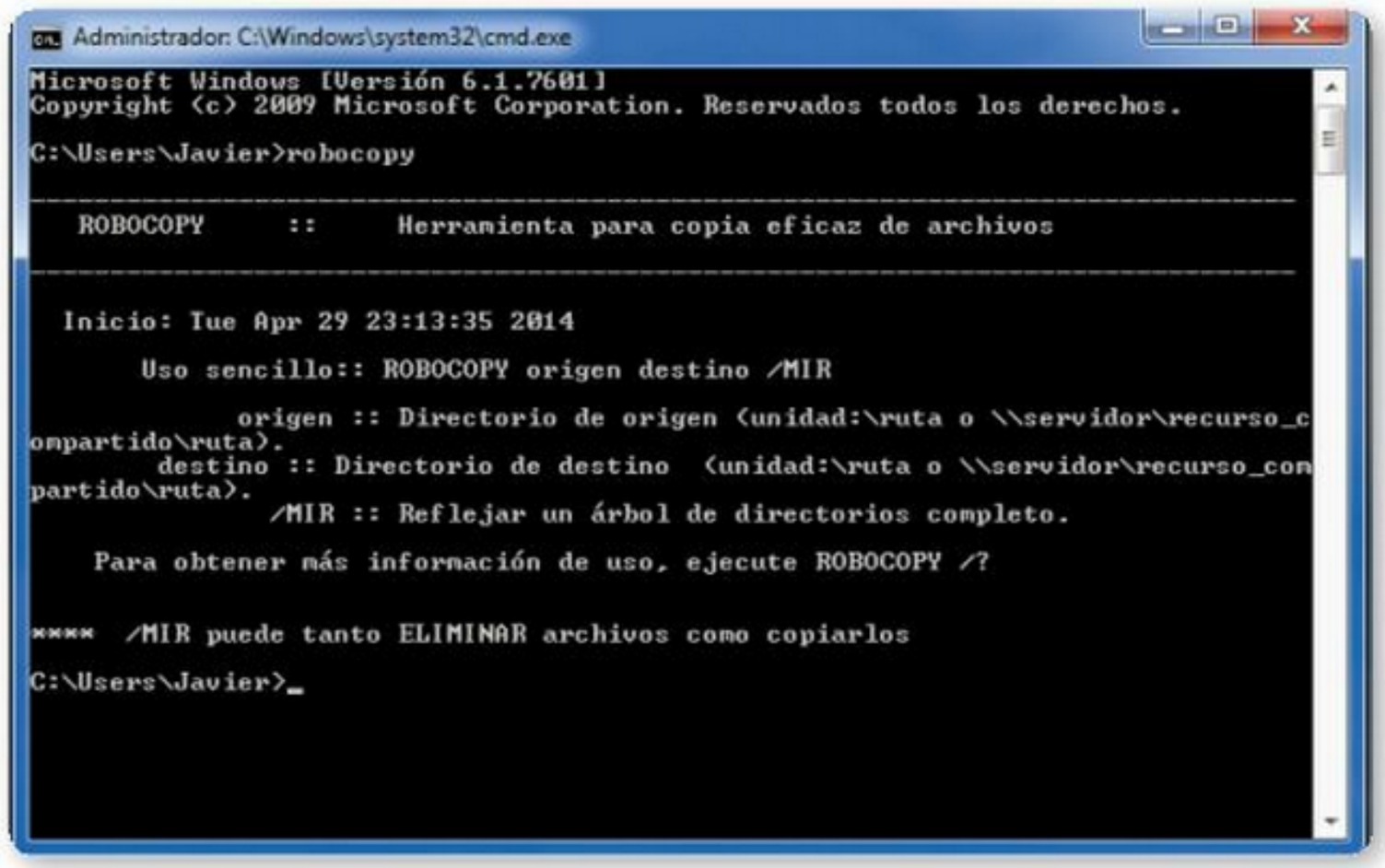


Figura 6. **Robocopy** es un comando de consola similar al clásico xcopy, pero con más funcionalidades y opciones.

Fuera de la consola, son recomendables aplicaciones como **Robocopy GUI** (**http://goo.gl/RPdJ2**)–un front-end para Robocopy– o, mucho mejor, **RichCopy** (**http://goo.gl/6p2I**), ambos desarrollados por distintos ingenieros de Microsoft en forma independiente.

COBIAN BACKUP ES UNA ALTERNATIVA GRATUITA, COMPLETA, FLEXIBLE Y CONFIABLE

Cobian Backup

Su autor, de apellido Cobian, es nacido en Cuba, doctorado en electrónica cuántica en Rusia y residente en Suecia. Su trabajo como administrador de redes y consultor sobre tecnología lo ha llevado hace años a programar él mismo algo que le faltaba en su caja de herramientas: una aplicación robusta, flexible y confiable para realizar copias de seguridad de la información. Como no existía tal cosa por aquel entonces, lo programó con sus propias manos y lo compartió con el mundo entero. **Cobian Backup** es una herramienta gratuita sin el sello de las grandes corporaciones, como Microsoft, Symantec, Acronis o Ahead, que es utilizada en hogares y en grandes empresas.

La ventaja de que un software sea gratuito invita a una enorme cantidad de usuarios a usarlo y recomendarlo. Si a eso le sumamos que detrás de ese software gratuito no hay una gran corporación, sino un simple programador entusiasta dispuesto a escuchar las propuestas de esos fervientes usuarios (mediante el libro de visitas y el foro, disponibles en su sitio web), más que una simple aplicación se genera una comunidad donde todos se benefician gracias al aporte de ideas, la rápida corrección de errores en la aplicación, los packs de lenguaje integrados en ella, como colaboración de los mismos usuarios de distintos países, etcétera.

SOPORTES DISPONIBLES

Otro método muy utilizado es el uso de los viejos archivos de comandos por lotes (BAT o CMD), usados desde la época del DOS. Aún hoy, en Windows, resulta un recurso muy práctico para hacer backups locales o de una unidad remota en una red local. La tarea se puede automatizar mediante el uso de las Tareas Programadas de Windows para que se ejecute a diario o semanalmente.

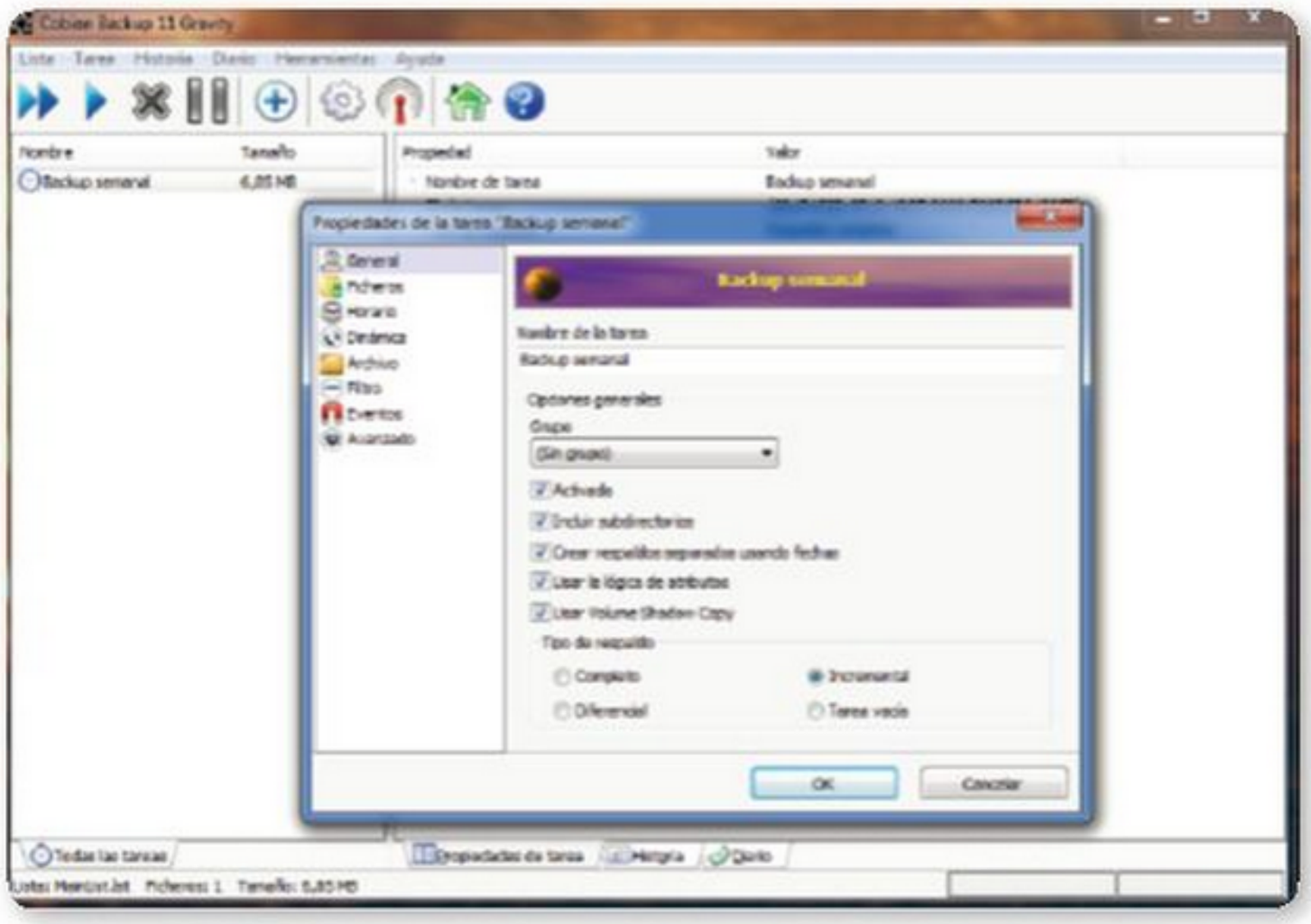


Figura 7. Cobian Backup es una de las aplicaciones gratuitas más completas para hacer respaldos de información.

Cobian Backup es un programa que cuenta con todo eso y mucho más. Los administradores de red obtienen una completa herramienta, y los usuarios hogareños tendrán opciones y funciones de más, pero con una interfaz tan simple de utilizar que no genera temores de ningún tipo.

Aunque no posee un asistente paso a paso para crear las tareas de backup por realizar, es tan intuitivo que el uso mismo de la aplicación nos llevará automáticamente por sus distintas fases: origen y destino de los archivos por copiar, tipo de respaldo, programación de la tarea (diaria, semanal, mensual, etc.), tipo de compresión y encriptación de los datos respaldados, y funciones especiales avanzadas. Si bien posee funciones orientadas a los administradores de red, estas no confundirán al usuario novato ya que están paralelas a su interfaz principal. Soporte para FTP, avisos y reportes por SMTP con soporte SSL y proxy, y hasta un cliente remoto para controlar Cobian Backup desde cualquier lugar son agregados que los usuarios comunes rara vez utilizan, pero nunca están de más. Se puede descargar esta aplicación desde la siguiente URL: **www.cobiansoft.com** .

PERSONAL BACKUP ES UNA OPCIÓN FLEXIBLE, COMPLETA Y VERSÁTIL ADEMÁS DE SER GRATUITA

Personal Backup

La interfaz de **Personal Backup** puede lucir un tanto tosca y anticuada, pero, luego de superar la etapa de acostumbramiento, esta aplicación puede resultar de suma utilidad. Es gratuita, flexible y cuenta con una enorme cantidad de opciones. Permite crear filtros, comprimir los archivos destino y programar los respaldos por sí solos o mediante el Programador de Tareas de Windows.

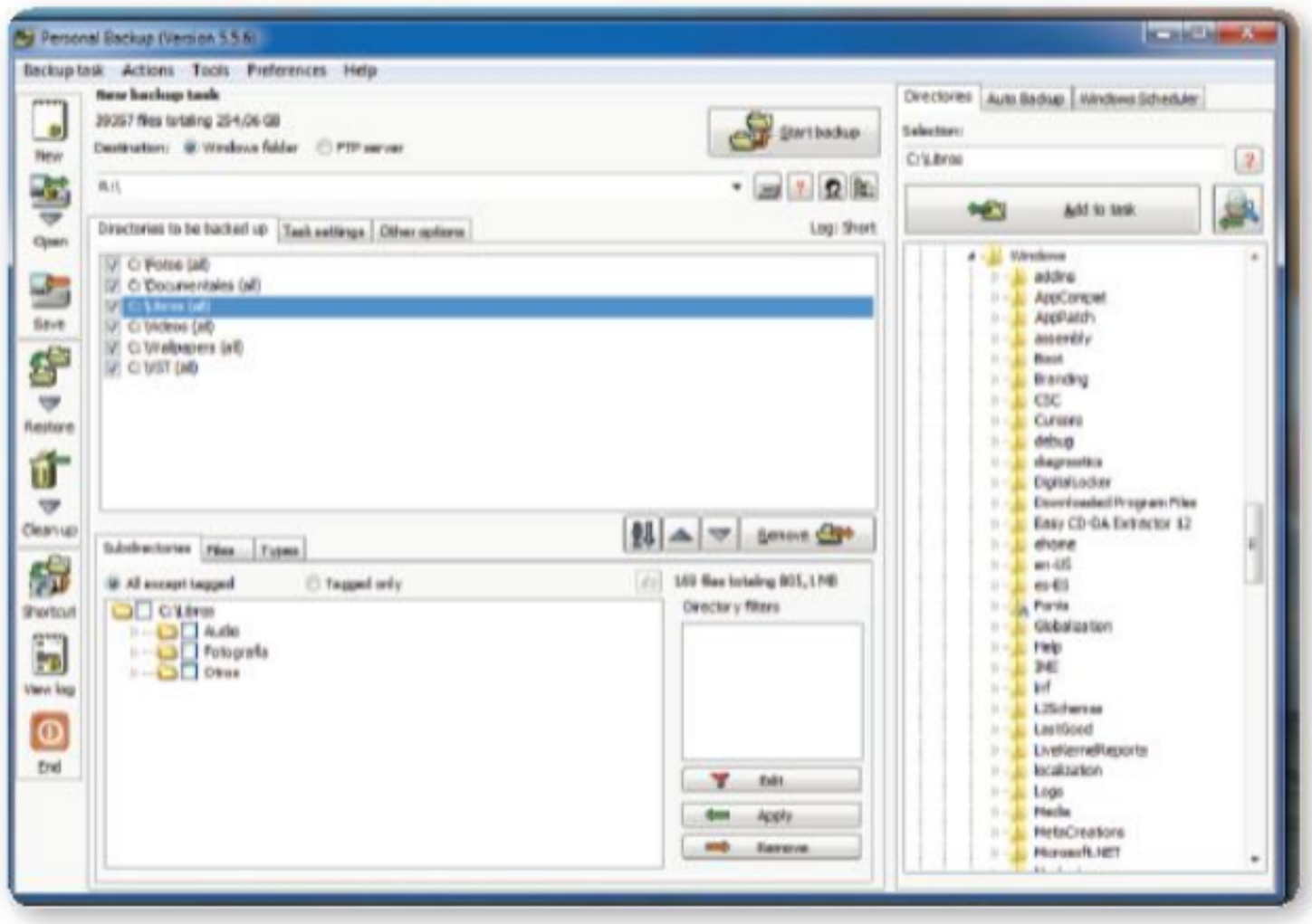


Figura 8. Personal Backup es completo y versátil, pero su interfaz gráfica resulta poco intuitiva, incluso para usuarios experimentados.

Otro punto en contra sobre su interfaz es que no está disponible en español. Se lo puede descargar desde su sitio web: **http://personal-backup.rathlev-home.de/index-e.html** .

Comodo Backup

Comodo es una mediana empresa con base en Washington, Estados Unidos; desarrolla y mantiene gran cantidad de software orientado a la seguridad informática, como firewalls, antispyware, antispam, etcétera. Algunos de sus productos son de licencia paga, y otros, como **Comodo Backup** , son gratuitos. Y no por eso está incompleto o es poco eficiente: se trata de una de las mejores aplicaciones para realizar backups a nivel hogareño, y en pequeñas y medianas empresas.

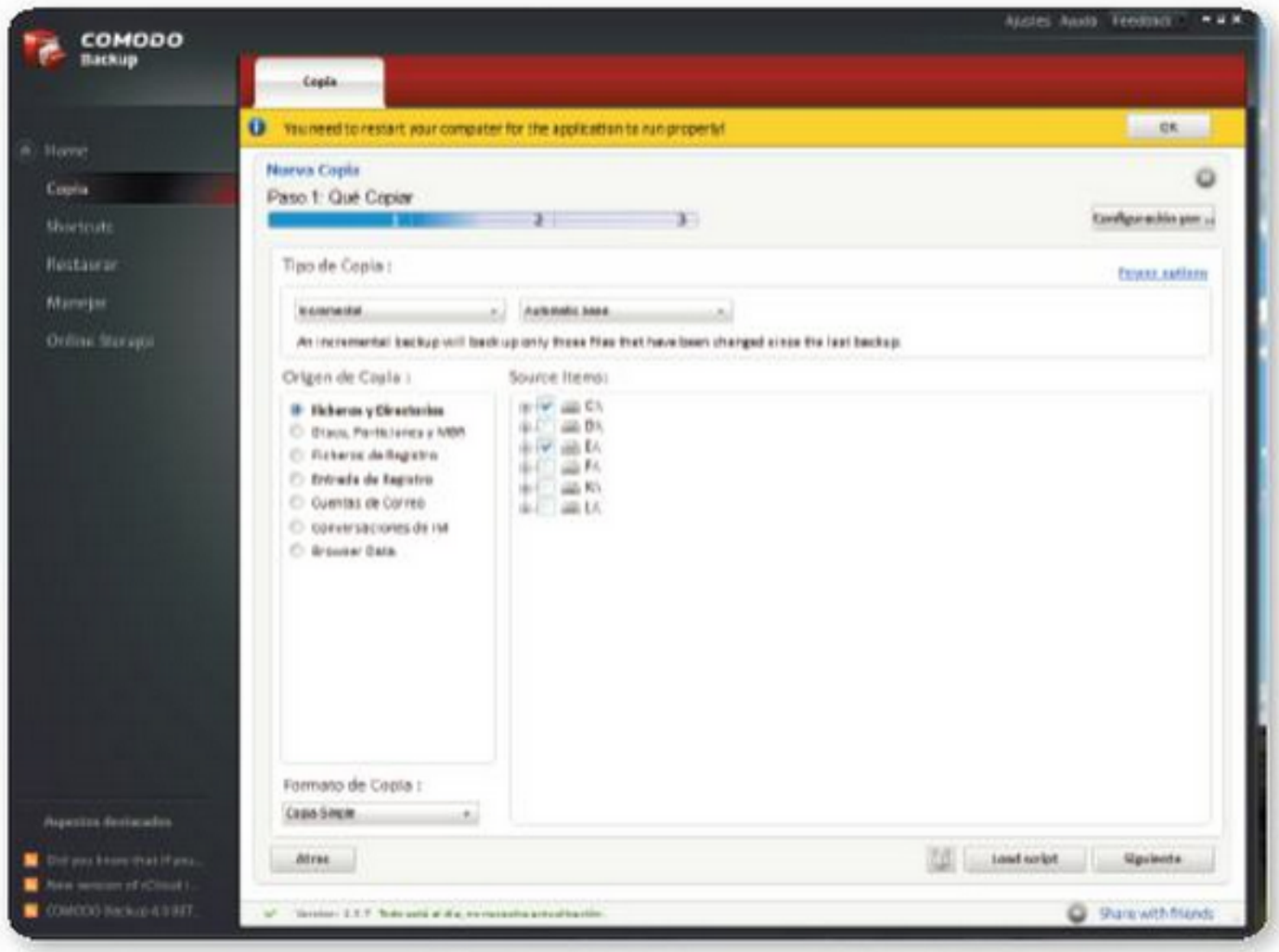


Figura 9. **Comodo Backup** es todo lo contrario a Personal Backup: su interfaz es simple y bien lograda, pero es limitado en funciones.

Comodo Backup posee útiles funciones que pueden llamar más la atención que en el caso de otros productos similares, como el backup en modo sincronización. Su interfaz de usuario es simple y directa, pero no cuenta con gran cantidad de opciones, lo que le resta versatilidad.
El enlace para su descarga es **http://backup.comodo.com**.

EN F BACKUP ENCONTRAMOS UNA ALTERNATIVA DE SOFTWARE COMPLETA E INTUITIVA

F Backup

Una aplicación de backup ante la cual debemos sacarnos el sombrero es **F Backup** : incluye todo lo que podamos necesitar de un completo software de su clase (programador propio, filtros, compresión, encriptación, división de archivos, respaldo) más dos interesantes –por no decir revolucionarias– funciones como son el **modo de respaldo espejo** (encargado de copiar una réplica archivo por archivo hacia otra partición, unidad o servidor) y el **soporte para plugins** (agregados opcionales para respaldar la configuración actual de aplicaciones de uso común: Mozilla Firefox, Google Chrome, ESET NOD32 antivirus, Adobe Photoshop, Windows Media Player, etcétera).

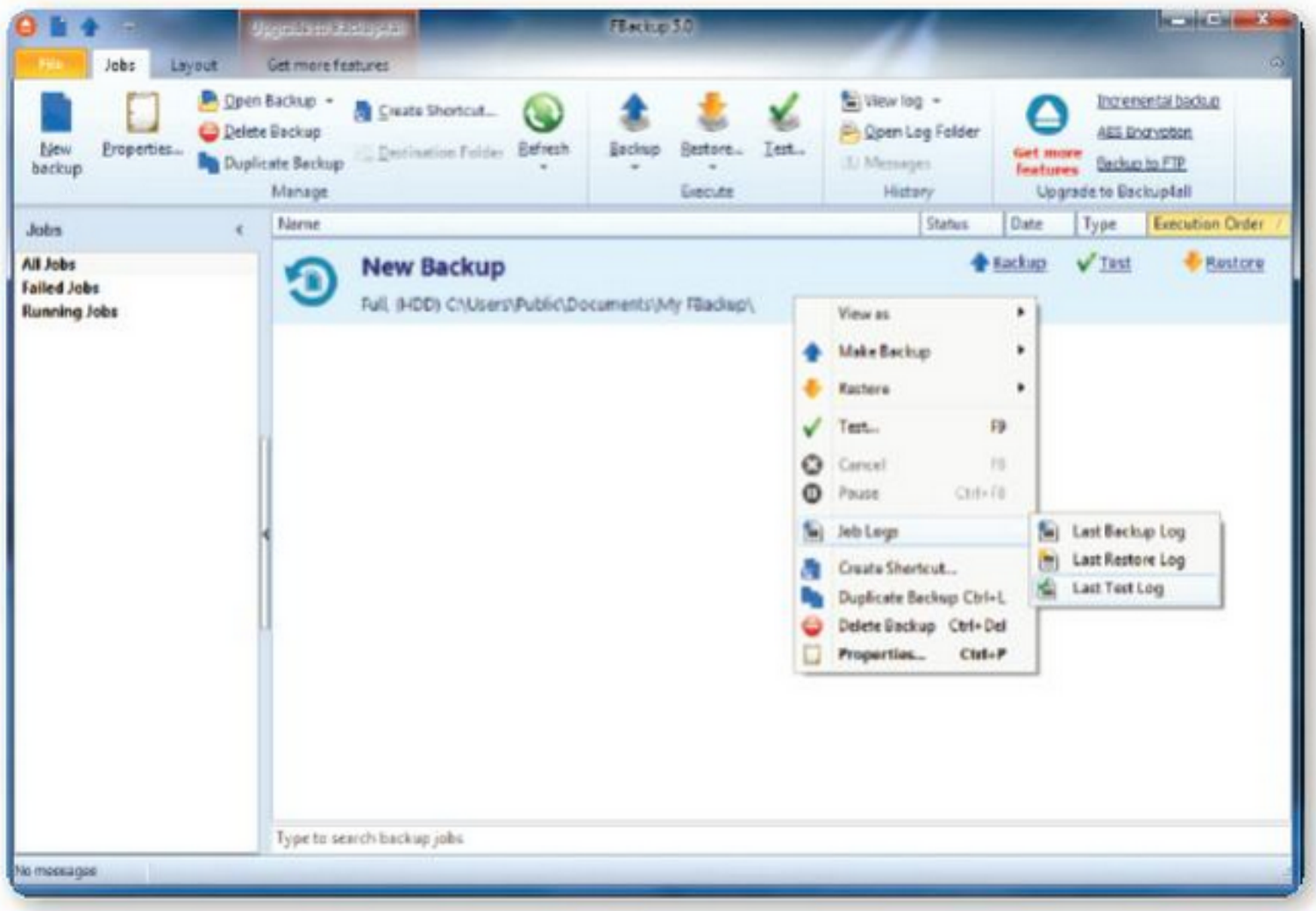


Figura 10. **F Backup** posee un excelente equilibrio entre facilidad de uso y cantidad de funciones y opciones por configurar.

El respaldo en modalidad espejo que ofrece F Backup es similar a un RAID-1 pero mucho más flexible: tiene la misma ventaja de replicar en tiempo real bit por bit y también la posibilidad de reemplazar la unidad de disco por la de respaldo en caso de fallas, con el agregado de poder hacerlo a otra partición dentro de la misma unidad o incluso hacia una unidad de red.

Encontraremos este software listo para descargar en el sitio web **www.fbackup.com**, mientras que los plugins en particular están categorizados en el siguiente enlace: **www.backup4all.com/en/backup-plugins.html** y pueden descargarse selectivamente según las aplicaciones que vayamos a necesitar; la función de estos agregados es la de respaldar la configuración de usuario de diversas aplicaciones populares.

SOPORTES MÁS USADOS EN LA ACTUALIDAD

En materia de hardware, las unidades que graban soportes, como el CDR/W y el DVDR/W, ya no son tan prácticas para la mayoría de los usuarios, ya que existen actualmente dispositivos, como las memorias flash o los pendrives USB, los discos externos, las cintas de backup o los servidores de almacenamiento.

Macrium Reflect

Macrium Reflect reúne tres funciones en una: backup de archivos, imágenes de disco y recuperación en caso de emergencia. Sin embargo, la función de respaldar archivos y carpetas está presente solo si adquirimos la versión completa; en la edición gratuita solo se accede a las otras dos funcionalidades: imagen y recuperación. Una vez generados los archivos con las imágenes de disco (extensión .mrimg), para estar prevenidos ante pérdida de datos o fallas en la unidad se puede generar un CD, DVD (o transferir a unidad USB) basado en Windows Preinstallation Environment o en GNU/Linux para disparar el proceso de restauración de archivos perdidos o partición inaccesible o dañada. Podemos descargar el instalador en forma gratuita desde: **www.macrium.com** .

Acronis True Image Home

True Image es un producto líder en su clase por las funcionalidades que ofrece: imágenes de disco y particiones, clonación en tiempo real, montaje de imágenes de disco como unidades, backup online, montaje de imágenes de disco, creación de medios booteables para recuperación ante fallas, notificaciones por e-mail con reportes de actividad, programación y automatización, entre tantas otras.

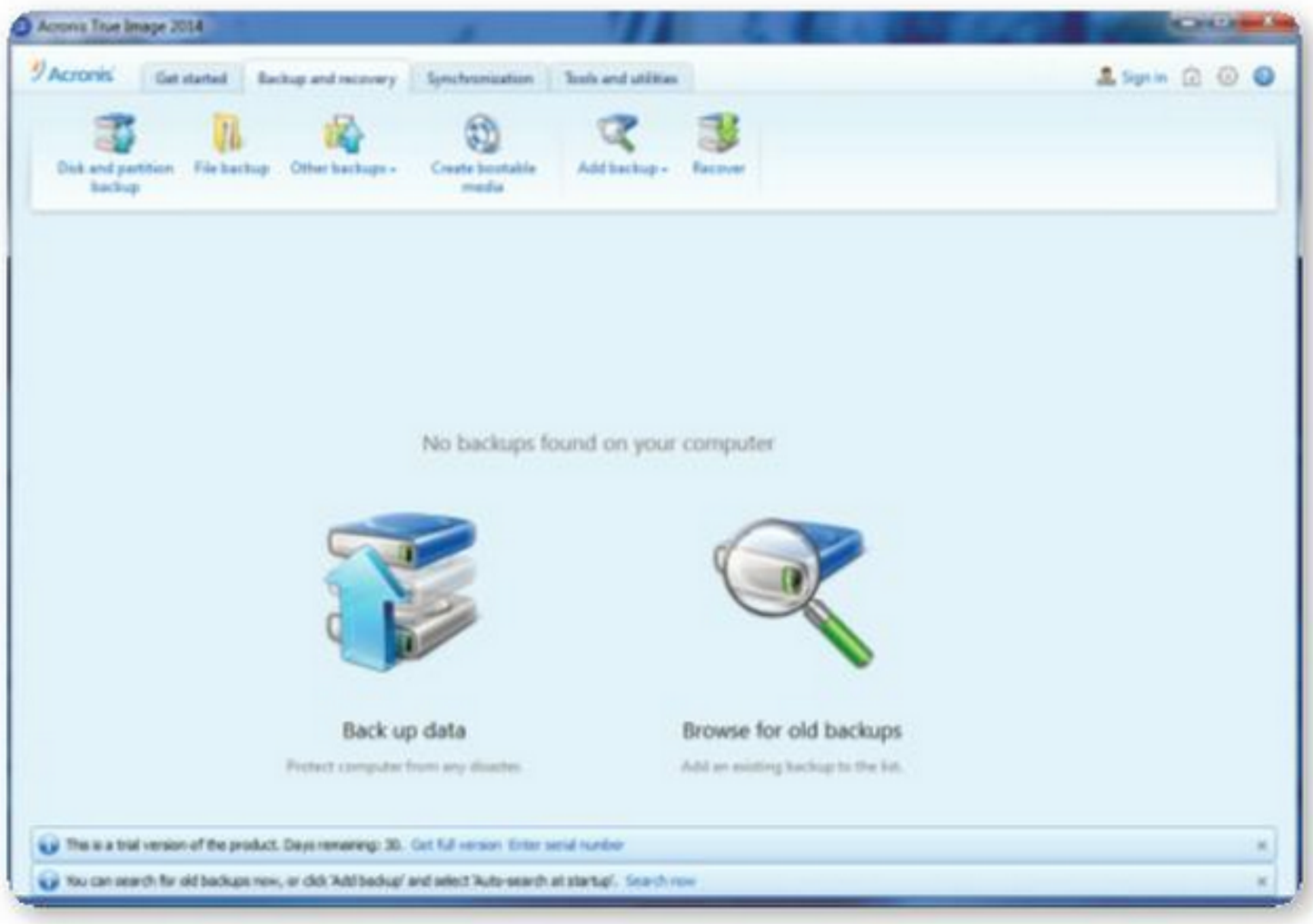


Figura 11. **Acronis True Image** lo tiene todo: desde respaldo de archivos hasta backup de discos enteros; sin embargo, no es gratuito.

Por supuesto, semejante arsenal de soluciones tiene un costo: su licencia es paga. Existen aplicaciones de Acronis para el ámbito corporativo de costos un tanto más altos, con administración centralizada incorporada, como **Acronis Backup & Recovery** , de similares funciones a las de True Image orientadas para el segmento business. El link de descarga en su sitio web: **www.acronis.es/homecomputing/products/trueimage**.

Reiterados cortes de luz, golpes accidentales, la misma vida útil de los discos y otros aspectos nocivos son los factores principales que producen la pérdida de valiosa información: archivos, documentos, planillas y otros proyectos que involucran horas de ardua labor pueden esfumarse en cuestión de instantes.

A continuación conoceremos los mecanismos y utilidades que nos ayudarán a recuperar información borrada, inaccesible o ilegible.

Recuperación de información

Ante la pérdida de archivos o al tener dificultades para leer o acceder a una unidad –en realidad, a la partición de un disco–, lo primero que debemos hacer es impedir que Windows siga trabajando sobre ese disco. El sistema operativo escribe constantemente en la unidad principal debido al archivo de paginación, conocido también como **memoria virtual** , y otros servicios, como el Prefetch y el uso de archivos temporales.

Por lo tanto, si nuestro disco duro ha perdido datos o los hemos borrado accidentalmente (incluso de la Papelera de Reciclaje, o si la hemos desactivado), debemos reiniciar el equipo de inmediato y, durante los primeros segundos del arranque, aprovechar para apagar la PC.

LOS NOMBRES EN LOS MÉTODOS DE BACKUP

Las distintas políticas de respaldo (diferencial, creciente, completo, etcétera) nacieron con las cintas de backup, no tan utilizadas hoy en día en provecho de otros soportes, pero los nombres de los métodos se han instalado y también se usan actualmente en otros soportes, como los discos externos y las unidades remotas de red.

Ahora debemos decidir qué camino tomar, pero no permitir en ningún caso que el sistema operativo siga trabajando sobre ese disco: al escribir información permanentemente sobre él, es posible que sobrescriba nuestra información borrada (aunque no perdida), suponiendo que está trabajando sobre espacio libre. Recordemos que el proceso interno habitual al borrar un archivo no elimina en sí los bytes que lo componen, sino que se eliminan las entradas que hacen referencia en la tabla de partición primaria (aunque no en la secundaria); es decir, el índice que mantiene la ubicación de cada bloque de datos teniendo en cuenta los cilindros, cabezas y sectores (algo así como las coordenadas internas de las unidades de disco).

> ANTE LA PÉRDIDA DE ARCHIVOS LO PRIMERO ES IMPEDIR QUE WINDOWS SIGA TRABAJANDO

Existen dos métodos que impiden a Windows escribir en el volumen mientras intentamos recuperar la información: uno es trasladar el disco duro de nuestra PC a otro equipo. Debemos abrir nuestra PC, retirar los tornillos que fijan el disco al chasis, y desconectar el cable de datos y el de energía. Ahora, con el disco duro en mano, debemos conectarlo en otra PC como unidad adicional. Otro método más práctico y cómodo es utilizar un dispositivo llamado **carry disk** (los hay de interfaz USB 2.0, External Serial-ATA o FireWire, o bien internos, que se montan en una bahía libre de 5”¼: Parallel-ATA o Serial-ATA).

El otro método del que podemos valernos es utilizar un CD o DVD live boot –sin necesidad de abrirlo ni retirar el disco, algo que resulta ideal cuando, por ejemplo, nuestra PC está dentro del lapso de garantía y posee un precinto de seguridad–. Es importante destacar que existe una gran cantidad y variedad de distribuciones Linux con LiveBoot, como Ubuntu, disponibles para descargar de Internet en forma gratuita.

R-Studio

Se trata de un software profesional, relativamente costoso, pero muy efectivo a la hora de recuperar archivos con suma velocidad y confiabilidad, incluso en particiones que han desaparecido.

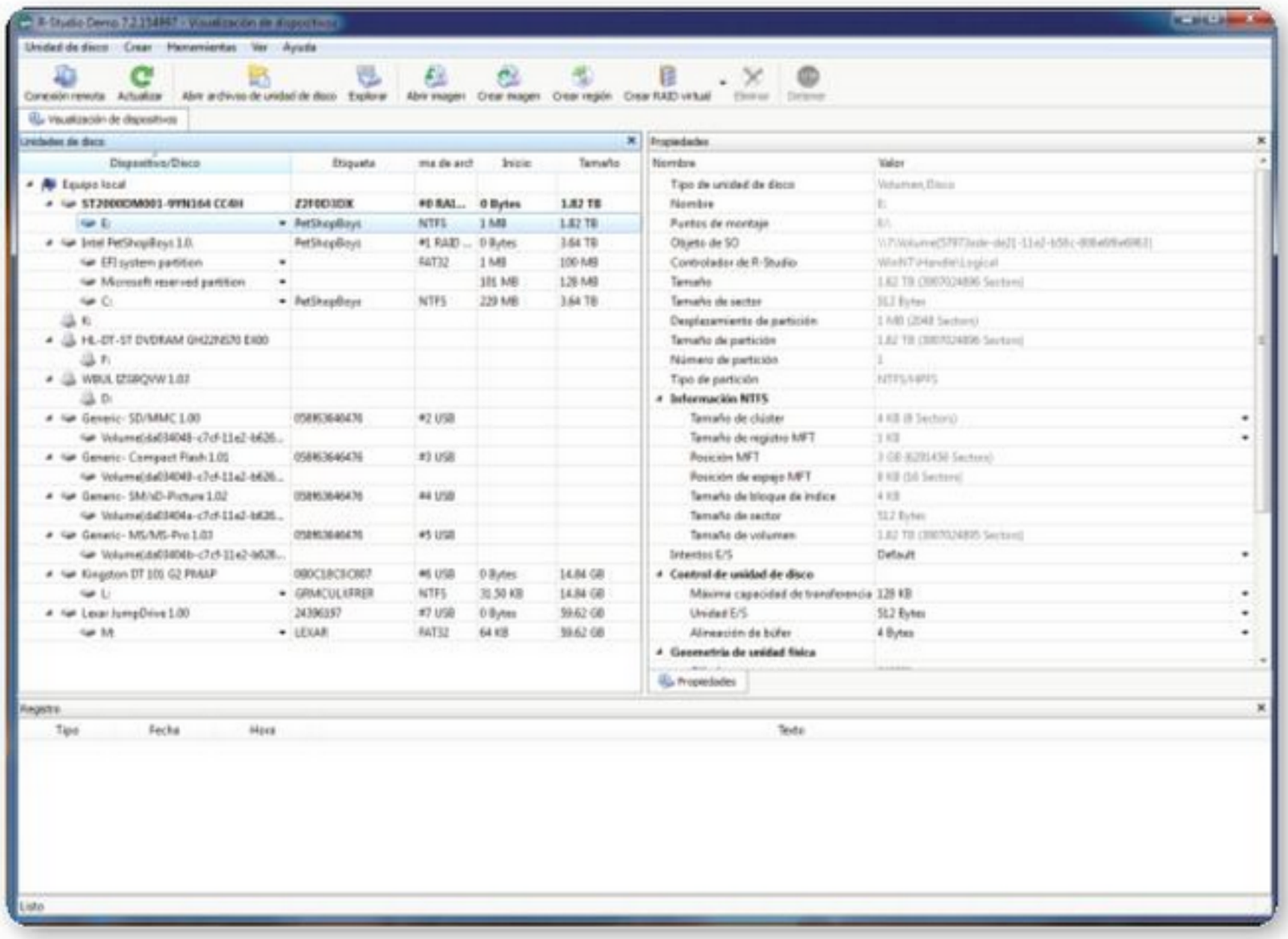


Figura 12. La función Explorar de **R-Studio** permite seleccionar la unidad, qué tipo de sistema de archivos y cuáles archivos debe recuperar.

A pesar de ser un robusto software de uso profesional, posee una interfaz muy intuitiva y fácil de utilizar: en el panel izquierdo se muestran las unidades locales y removibles. Al escoger una y pulsar sobre el botón Explorar , un cuadro con las opciones de análisis aparece: desde allí se puede elegir el sistema de archivos que nuestra unidad tiene –soporta NTFS, FAT16/32, ext3/4, UFS, HFS, etcétera–; si estamos seguros, seleccionaremos el correspondiente, y el análisis se efectuará más rápido; en caso contrario, no especificaremos ninguno, pero el proceso demorará bastante más. También podremos filtrar por tipos de archivos por recuperar, mediante la extensión, y el tipo de análisis: rápido o exhaustivo.

CÓMO PREVENIRSE

Además de conocer los mecanismos para afrontar con éxito una pérdida accidental de archivos, es necesario conocer los aspectos para prevenir estas pérdidas. Utilizar una UPS (o SAI) evitará que nuestra PC se apague durante un corte de energía. Realizar copias de seguridad de todos nuestros archivos importantes con frecuencia, es el método más práctico, efectivo y económico.

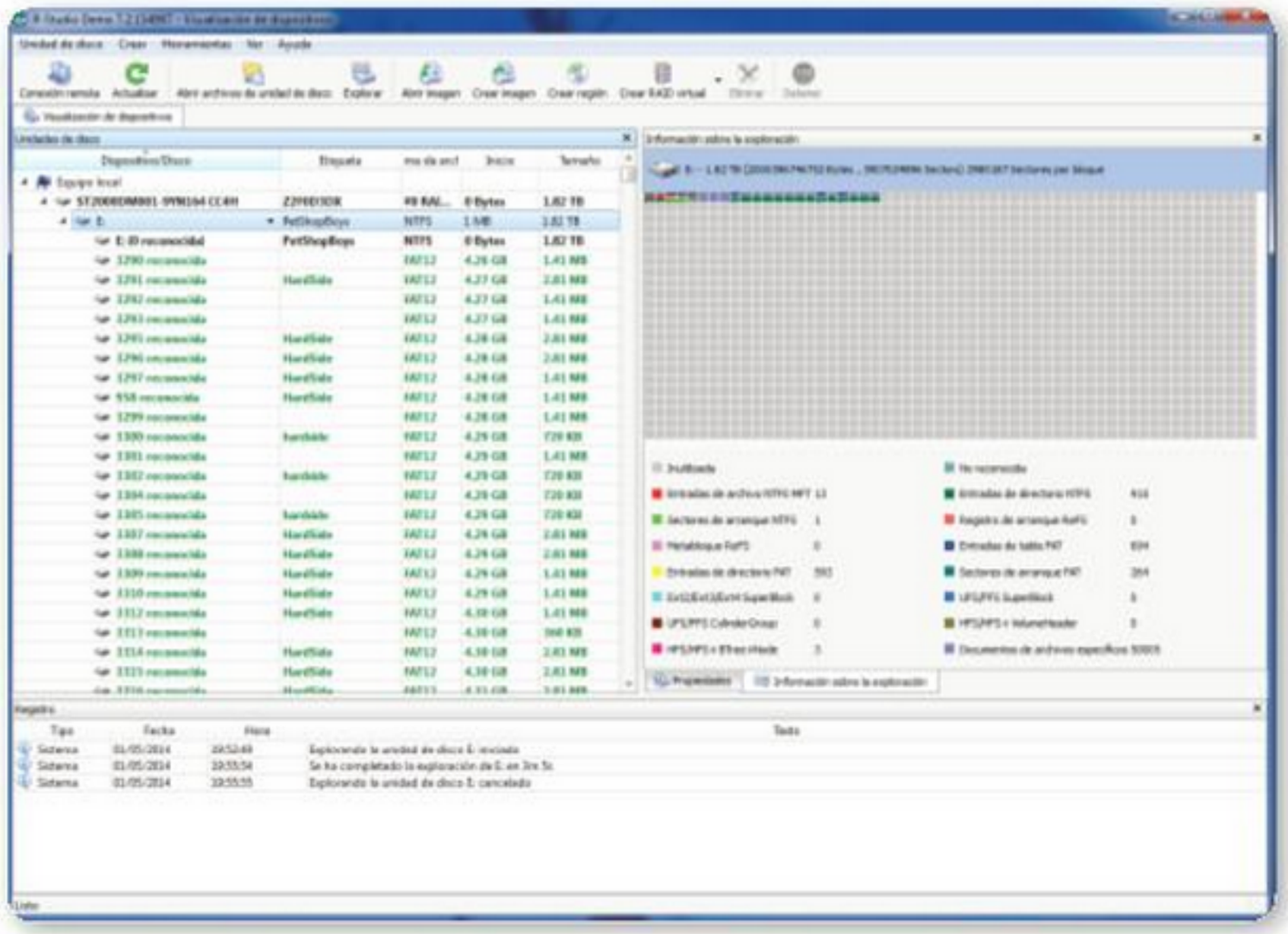


Figura 13. R-Studio en plena labor: nos muestra un mapa de los sectores del disco e información adicional.

Una vez finalizado el trabajo, R-Studio nos presentará una lista de archivos encontrados, su estado y la opción de recuperar uno o varios (mediante diferentes filtros y criterios). Permite recuperar datos de conjuntos RAID mirror, stripe y hasta de nivel 5.

R-Studio está disponible para Windows, Linux y Mac OS. El sitio web para descargar R-Studio es: **www.r-studio.com/es**.

Recuva

De la mano de Piriform –desarrolladores de los excelentes CCleaner y Defraggler–, nos llega **Recuva**, una pequeña herramienta gratuita para recuperación de archivos eliminados por accidente, de muy fácil uso y disponible en gran cantidad de idiomas.

Funciona de manera similar al R-Studio, mencionado más arriba, pero posee, al menos por ahora, menor cantidad de opciones y funciones. El primer paso nos permite elegir en qué unidad o carpeta se encuentran los archivos perdidos; en el segundo paso especificaremos el tipo de archivos por rastrear y, luego, qué tipo de análisis se deberá realizar: simple o profundo.

Luego del análisis, se presenta un reporte desde el que podremos seleccionar los archivos por recuperar y en qué carpeta destino.

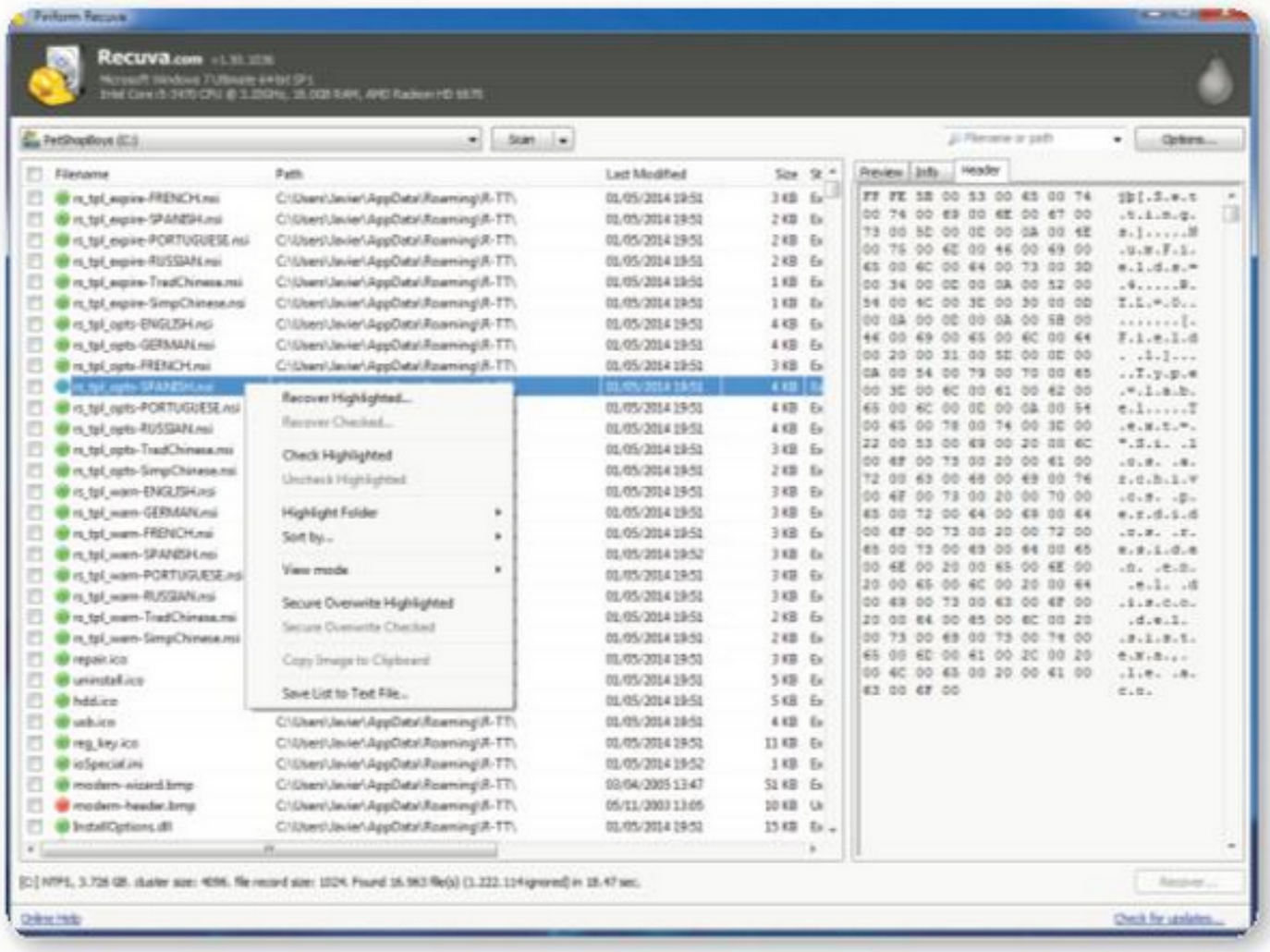


Figura 14. Luego de un análisis en busca de archivos eliminados, **Recuva** nos muestra una lista y, en cada elemento, un menú de diversas funciones.

Para descargar Recuva debemos dirigirnos al siguiente sitio web: **www.piriform.com/recuva** .

Unstoppable Copier

No es en sí una herramienta para recuperar archivos borrados, sino para copiar **archivos ilegibles** parcialmente de una unidad a otra. El Explorador de Windows o cualquier otro gestor de archivos son incapaces de transferir en su totalidad un archivo parcialmente ilegible hacia otro medio, por ejemplo un pendrive, y resulta imposible contar con una copia de esa información, al menos en forma parcial.

COPIAS INCREMENTALES

Al trabajar en un proyecto, es recomendable ir guardando copias incrementales cada cierto tiempo. Por ejemplo, generar archivos numerados: Trabajo práctico 001.doc, Trabajo práctico 002.doc, et-cétera. Windows posee una función para acceder a las versiones anteriores de un archivo, pero no siempre es efectiva.



Figura 15. Cuando los discos ópticos se rayan, o se les saltan partículas de la capa de datos, pueden tornarse ilegibles.

Unstoppable Copier copia bit a bit archivos o directorios que especifiquemos hacia otro volumen y, en caso de encontrar sectores inaccesibles, ubicará ceros en su lugar y continuará copiando. El resultado es una copia del archivo origen, con algunos fragmentos ilegibles, pero que generalmente permiten acceder al archivo y a su contenido. Por ejemplo, si se trata de un documento de texto, video o fotografía, se podrá al menos acceder a las partes íntegras.

Unstoppable Copier es muy liviano y, además, gratuito; está disponible en español en **www.roadkil.net/program.php?ProgramID=29** .

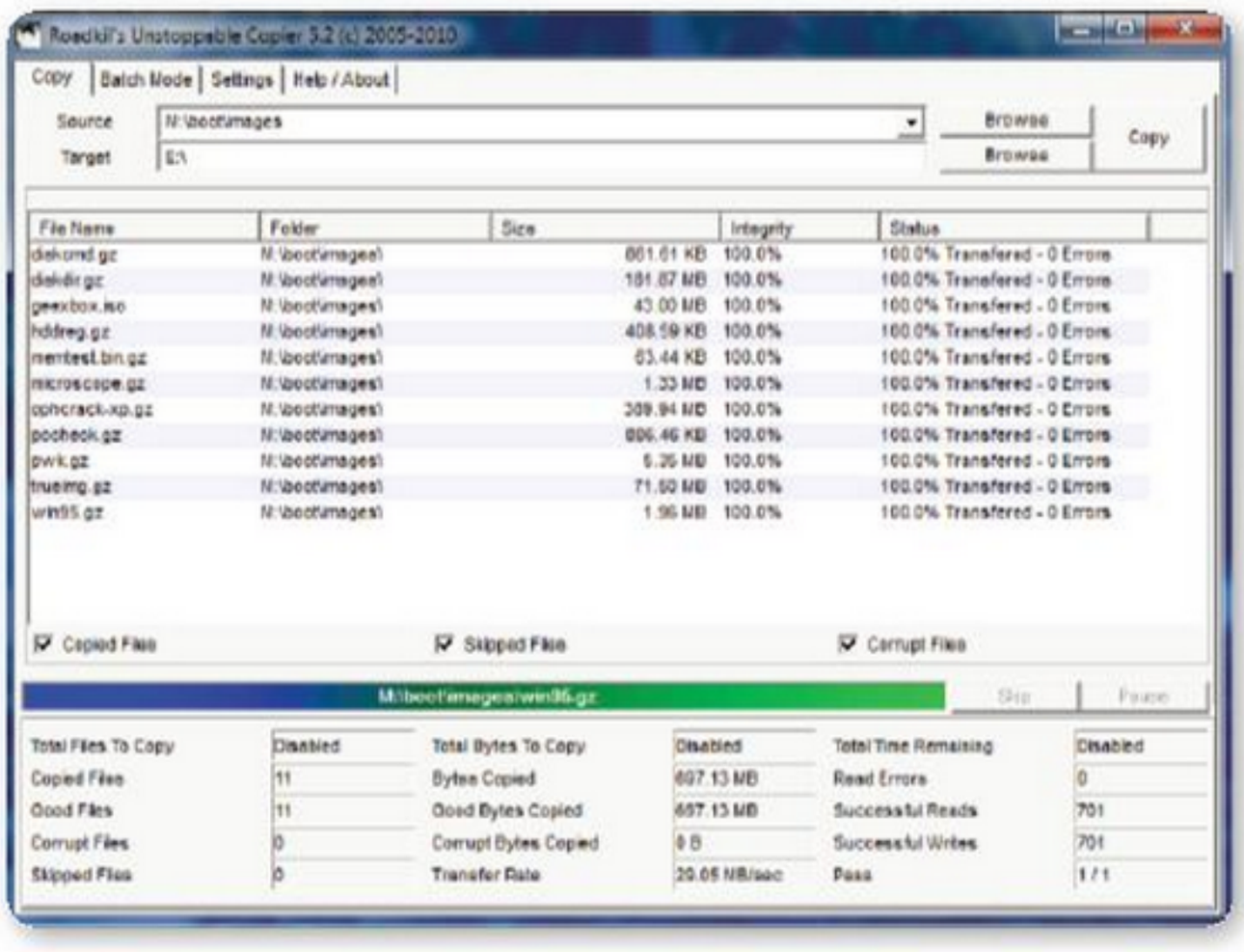


Figura 16. **Unstoppable Copier** puede copiar archivos de un medio a otro, reemplazando los bits ilegibles por ceros.

Otras aplicaciones

El espectro de aplicaciones dedicadas a recuperar información perdida es amplio. Mencionaremos a continuación dos más, no tan modernas como las ya citadas, pero aún de gran utilidad y efectividad.

Easy Recovery

Easy Recovery es una aplicación clásica para rastrear y recuperar archivos borrados accidentalmente o por una infección de virus, y también es capaz de revivir particiones perdidas y sistemas de archivo corrompidos. Posee diagnósticos de disco y una función para reparar documentos en formatos de Word, Excel, PowerPoint, PDF, etcétera.



Figura 17. **Easy Recovery** es un completo paquete para recuperar todo tipo de información: en bruto, particiones, formato y archivos.

Data Recovery Wizard

Data Recovery Wizard es un programa para detectar y recuperar particiones perdidas, volúmenes formateados y archivos borrados. Es un todo en uno para tener siempre a mano, ya que nos puede salvar en casos de emergencia.

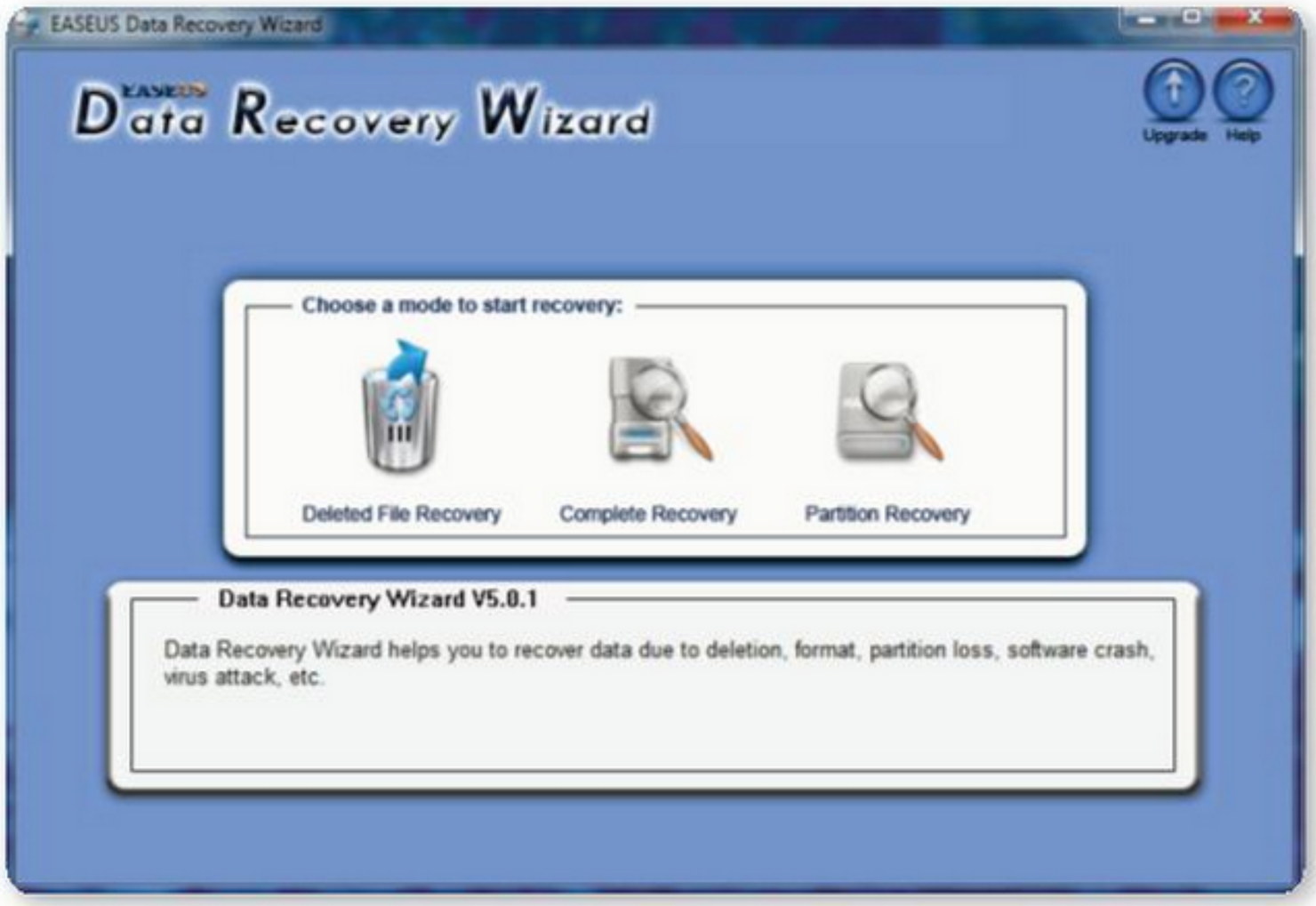


Figura 18. Otro de los integrantes de la familia **EaseUS** es **Data Recovery Wizard**, una completa suite de recuperación.

RESUMEN

Hicimos un relevamiento completo de los diferentes métodos para respaldar información y brindamos algunos consejos para alcanzar la máxima efectividad. Mencionamos los comandos, aplicaciones y servicios online más convenientes y relevantes para llevar adelante la tarea y los comparamos entre ellos. Conocimos las aplicaciones más importantes, para estar al tanto de su alcance y de sus prestaciones. Además, obtuvimos consejos sobre cómo proceder ante casos de pérdida accidental de información, cómo estar preparados a priori y qué aplicaciones y recursos utilizar para tener mayores posibilidades de éxito en la compleja tarea de recuperar archivos o particiones eliminados.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es lo primero que se debe hacer ante un caso de pérdida de información?
2. ¿Cuáles son los dos posibles métodos recomendables para recuperar información?
3. ¿Qué diferencias existen entre **R-Studio** y **Recuva**, en cuanto a sus funcionalidades?
4. ¿Qué distingue a **Unstoppable Copier** de otras aplicaciones de recuperación de datos?
5. Mencione al menos otras dos aplicaciones para recuperar información.
6. ¿Cuáles son las diferencias entre el backup de archivos diferencial y el creciente?
7. Explique cómo funciona la clonación de discos y la clonación en tiempo real.
8. ¿Qué ventajas se obtienen al usar las imágenes de disco?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Descargue e instale la versión de prueba de R-Studio y realice una exploración de su unidad de disco en busca de archivos eliminados e intente recuperar uno.
2. Instale Recuva y realice lo mismo que plantea el punto anterior.
3. Utilizando Unstoppable Copier e intente recuperar un archivo ilegible desde un soporte dañado (disquete, disco óptico, pendrive, etcétera).
4. Elija un documento de su equipo. Ingrese a sus Propiedades haciendo clic derecho. Diríjase a la solapa Detalles. Verifique allí si existe el atributo A para este archivo.
5. Descargue **Cobian Backup** e instálelo. Cree una nueva tarea de backup que consista en respaldar la información de su carpeta Mis documentos hacia una unidad removible, todos los días viernes a las 17.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

Caching de discos duros

Nos ocuparemos en este apéndice de conocer qué funciones cumple el caching de discos duros, su importancia y cuáles son las alternativas disponibles: algunas las utilizamos día a día y desde hace años en Windows de forma transparente, otras hay que activarlas en ese mismo sistema operativo, y algunas son aplicaciones de otros desarrolladores.

- Caching de discos duros..... 2
- Superfetch 3
- ReadyBoost..... 6
- ReadyDrive..... 7
- O&O CleverCache 6 8
- eBoostr..... 9
- Resumen.....10
- Actividades.....11

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Caching de discos duros

Desde la era de Windows 95, se incluyen métodos en los sistemas operativos para almacenar los datos que ingresan o salen del disco duro, reteniéndolos en la memoria, y, si estos son requeridos nuevamente, el tiempo de respuesta es mínimo. Esto resulta muy útil para aplicaciones y archivos usados con frecuencia. Incluso, antes de esa época, en la era DOS, existía el comando SmartDrive.

Si bien las controladoras de disco y sus estándares, los propios discos (velocidad de giro y tecnología de grabación vertical) y sus memorias buffer internas fueron evolucionando desde aquel entonces hasta ahora, la performance de los discos se queda atrás en comparación con la evolución de la memoria RAM, procesadores o tarjetas gráficas.

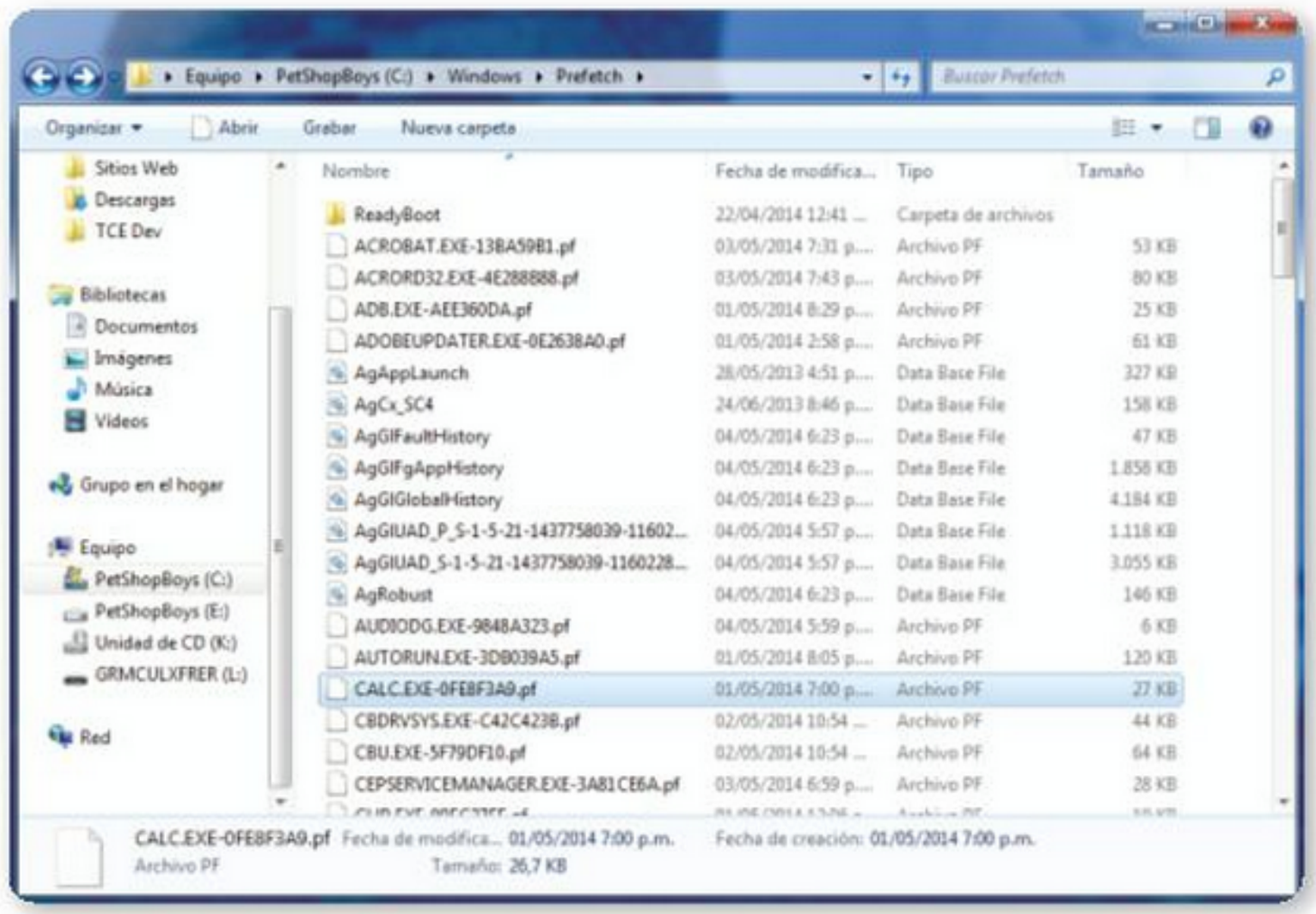


Figura 1. La carpeta Prefetch dentro del directorio Windows almacena los archivos .EXE recientemente ejecutados.

Tecnologías como los arrays RAID en modo stripe o los discos (y buses) UltraWide-SCSI 640 nos acercan bastante a un apartado de almacenamiento masivo acorde con el resto de un potente equipo actual, pero los costos se elevan demasiado. Algo similar ocurre con las nuevas unidades de estado sólido o SSD, que, si bien son de excelente rendimiento, tienen aún algunas desventajas: corta vida útil, costos elevados y escasa capacidad en comparación con las unidades mecánicas.

Visto y considerando que el hardware de almacenamiento que ofrece el mercado en la actualidad y que tiene un costo razonable no es lo suficientemente veloz, una buena alternativa para achicar esa brecha es probar con las opciones de software disponibles para acelerar unidades de disco duro, en otras palabras: el **caching de discos duros** .

Algunas de las tecnologías para caching de discos duros que mencionaremos a continuación son: la tecnología **ReadyBoost**, disponible a partir de Windows Vista, la aplicación **eBoostr** (un método similar a ReadyBoost, pero compatible con todas las versiones de Windows) y otro software llamado **O&O Clever Cache**.

De todas formas, comenzaremos el recorrido con tecnologías previas, como Prefetch y Superfetch.

Superfetch

La tecnología **Superfetch** es un servicio presente desde Windows Vista, que complementa a otro servicio incluido antes, en Windows XP, llamado **Prefetch** (traducida al castellano: precarga). Prefetch es un término utilizado en distintos ámbitos. Por ejemplo, se habla de prefetch para referirse a las capacidades de los procesadores al cargar anticipadamente datos en la caché de nivel 1 durante la ejecución de una instrucción, con el fin de agilizar la ejecución de aplicaciones.
En el apartado de los navegadores web, se conoce como prefetch a la característica que estos tienen para cargar en la caché información de los sitios web enlazados cuando el navegador se encuentra inactivo (con la finalidad de acelerar la navegación, pudiendo realizarlo de manera activa cuando se indica en el código HTML). También se habla de prefetch como un sistema de gestión de memoria empleado en varios sistemas operativos (incluido Linux), que optimiza notoriamente la carga de aplicaciones y servicios en especial durante el inicio del equipo, ya que carga en forma previa la información de estos en la memoria y reduce por tanto el tiempo de arranque.

> PREFETCH PUEDE TRADUCIRSE COMO PRECARGA. SU COMPLEMENTO ES SUPERFETCH

Windows almacena estos datos de prefetch en una carpeta llamada prefetch dentro del directorio donde se instaló Windows, en unos archivos de extensión .PF. Para crear estos archivos, el sistema de gestión memoria verifica las consultas a las entradas de la Master File Table del sistema de archivos, reconociendo así qué archivos son los que se intentan cargar y, de esta manera, poder cargarlos previamente a la próxima apertura de la aplicación.

Asimismo, prefetch se combina con el Programador de Tareas de Windows para realizar una desfragmentación de forma contigua y según el orden de uso de aquellos archivos que vayan a ser utilizados al iniciar las aplicaciones, sobre todo durante el arranque del equipo. Estos archivos por ubicar en forma contigua vienen señalados en el archivo layout.ini de la propia carpeta prefetch; el trabajo de desfragmentación se realiza con una frecuencia de tres días durante momentos en que el equipo tiene baja actividad.

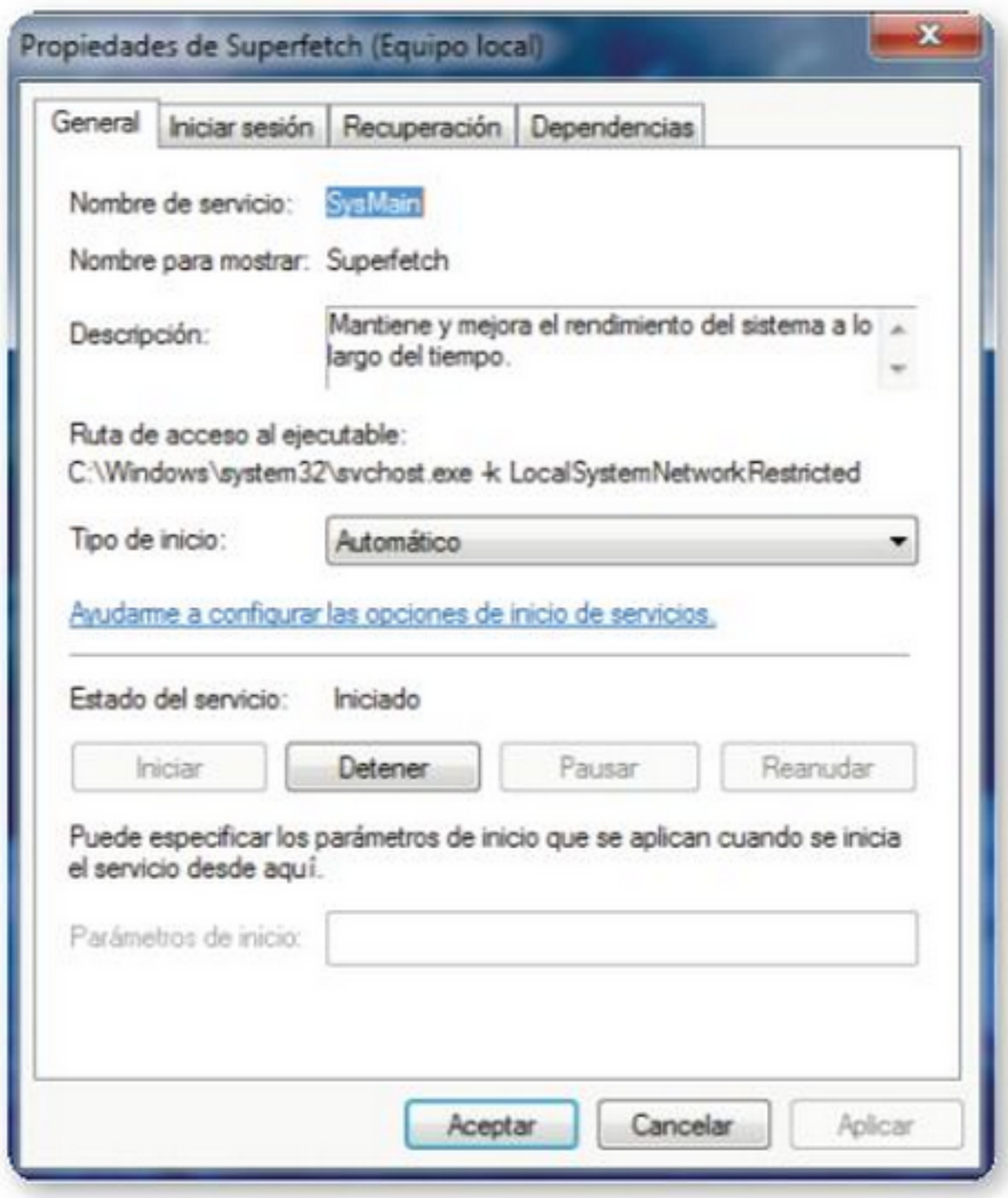


Figura 2. El panel del servicio Superfetch en Windows permite detenerlo, pero no es aconsejable ya que afecta el rendimiento.

Es un servicio disponible en todas las versiones de Windows, desde Vista, que hace un uso intensivo de la memoria partiendo de la

idea de que es muy común hoy en día trabajar con gran cantidad de memoria libre en los equipos actuales. Para resolver esta mala forma de aprovechar la memoria, Windows carga en la memoria RAM todos los datos que seguramente usará el usuario. Para ello, mantiene un historial de su comportamiento por días, e incluso por horas, de tal forma que, cuando se quiera abrir una aplicación concreta, esta ya esté cargada en la memoria. Así, el proceso de carga será mucho más veloz, aunque como es obvio, para un uso eficiente de Superfetch, se requiere suficiente memoria libre (al menos 1 GB). Superfetch está completamente integrado con prefetch y con el layout.ini; interviene en los procesos de suspensión e hibernación, y es un proceso de baja prioridad que posee un consumo de recursos que no repercute en forma negativa en el rendimiento del equipo, sino que lo mejora gracias a la innovadora gestión de memoria que realiza. A diferencia de los archivos prefetch, los archivos de SuperFetch se almacenan como " Ag*.db" en la misma carpeta que prefetch.

> SUPERFETCH NOS AYUDA A PREVENIR AL MÁXIMO UNA POSIBLE PÉRDIDA DE RENDIMIENTO

En definitiva, Superfetch administra los procesos en primero y segundo plano para reducir lo máximo posible la pérdida de rendimiento; la forma en que logra esto se basa en volver a cargar la información del proceso en la memoria cuando volvemos a tener disponibilidad de esta (por lo general al cerrar un programa). Es ideal para usuarios con mucha memoria RAM y que suelen abrir gran cantidad de aplicaciones al mismo tiempo.

Esta implementación también está relacionada con la gestión de la memoria virtual, administrando y relacionándose con otras dos tecnologías similares en Windows: **ReadyBoost** y **ReadyDrive**.

¿ACTIVAR O DESACTIVAR SUPERFETCH?

Superfetch es un servicio de Windows activado por defecto y no se recomienda desactivarlo. Se obtienen mejores resultados manteniéndolo activo, sobre todo en la carga de archivos usados en el arranque, el escritorio y el resto de las aplicaciones que inician junto con Windows (como antivirus, firewall, etcétera).

ReadyBoost

ReadyBoost es un sistema incluido desde Windows Vista, que logra mejorar el rendimiento general aprovechando la mayor tasa de transferencia en búsquedas aleatorias y la menor latencia que poseen las memorias flash en comparación con el disco duro. De esta forma, podremos usar dispositivos, como pendrives USB, memorias CompactFlash o SD, para almacenar información de la caché del disco.



Figura 3. Al conectar una unidad USB removible, Windows muestra este panel, desde el cual podemos activar la función ReadyBoost.

Los resultados con ReadyBoost suelen subir la performance de los discos duros entre un 2 y un 5%. No es una cifra realmente considerable y tampoco conviene invertir en un pendrive USB para lograr ese beneficio. En cambio, si tenemos un pendrive o memoria SD de sobra, quizás no esté de más implementar esta tecnología. Es preferible invertir dinero en más memoria RAM para el sistema.

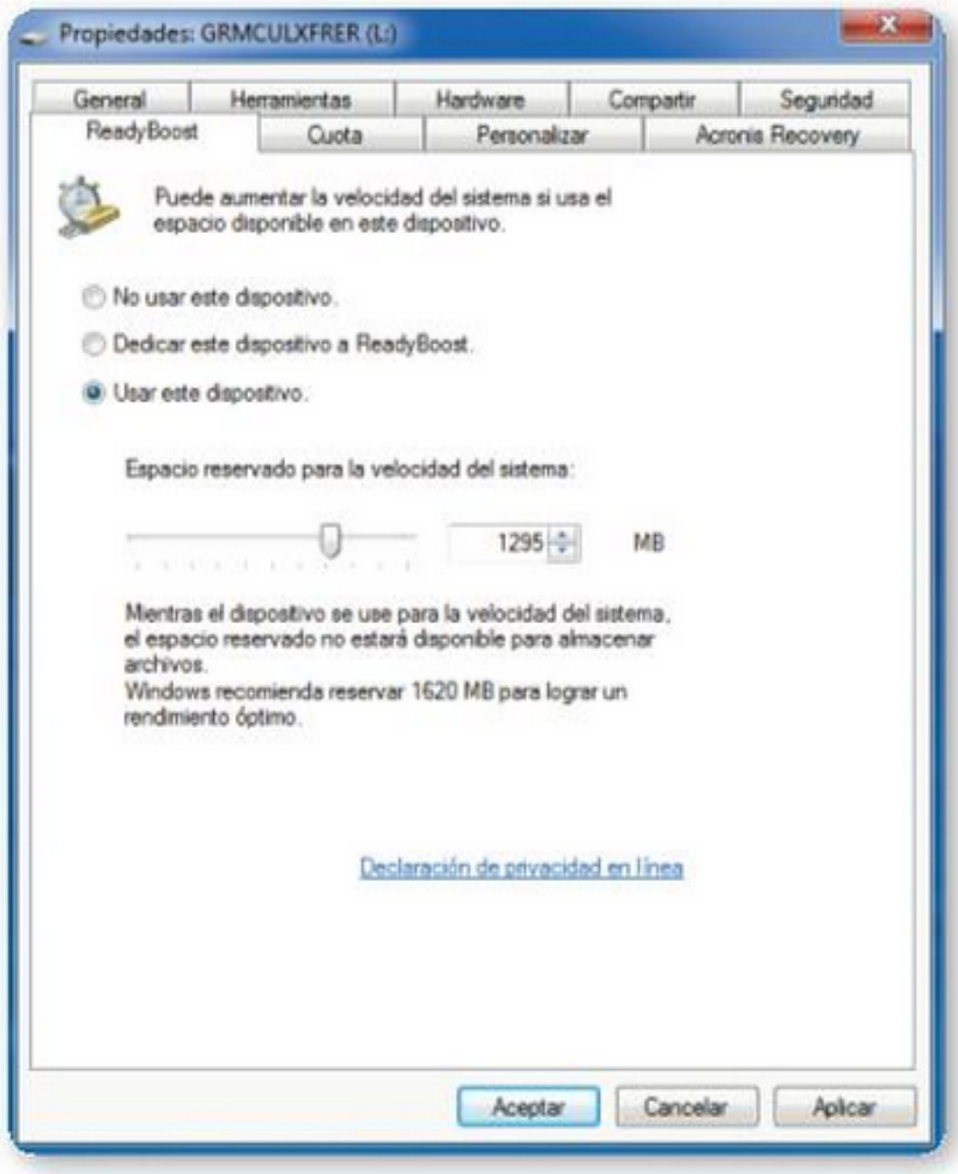


Figura 4.
La solapa ReadyBoost en las propiedades de una unidad USB removible permite configurar los parámetros de este servicio.

ReadyDrive

ReadyDrive se basa en un concepto similar a ReadyBoost, pero para discos duros híbridos, que son unidades con grandes cantidades de buffer o memoria flash ya incorporada.

Los discos híbridos mejoran el rendimiento y reducen el consumo de energía al agregar una caché flash no volátil (o NVRAM) adicional a la caché DRAM existente. Recordemos que la memoria del tipo NVRAM no borra su contenido al apagar el equipo y, en este caso, está destinada a almacenar archivos que se cargan durante el inicio del sistema operativo, lo cual reduce el tiempo de inicio del sistema.

La tecnología Superfetch se suma a este tipo de unidades híbridas administrando su memoria no volátil y utilizando las reglas de uso de aplicaciones para aumentar todavía más el rendimiento, así como para mejorar los tiempos de arranque del sistema operativo y de carga luego de una hibernación. El mínimo de memoria requerida por ReadyDrive es de 50 MB de NVRAM, y lo recomendable es 120 MB.

Esta tecnología no es invención de Microsoft, ya que Intel introdujo el mismo concepto años antes, bajo el nombre de **Intel Turbo Memory** , sin embargo, no vio la luz en el mercado hasta tiempo después.

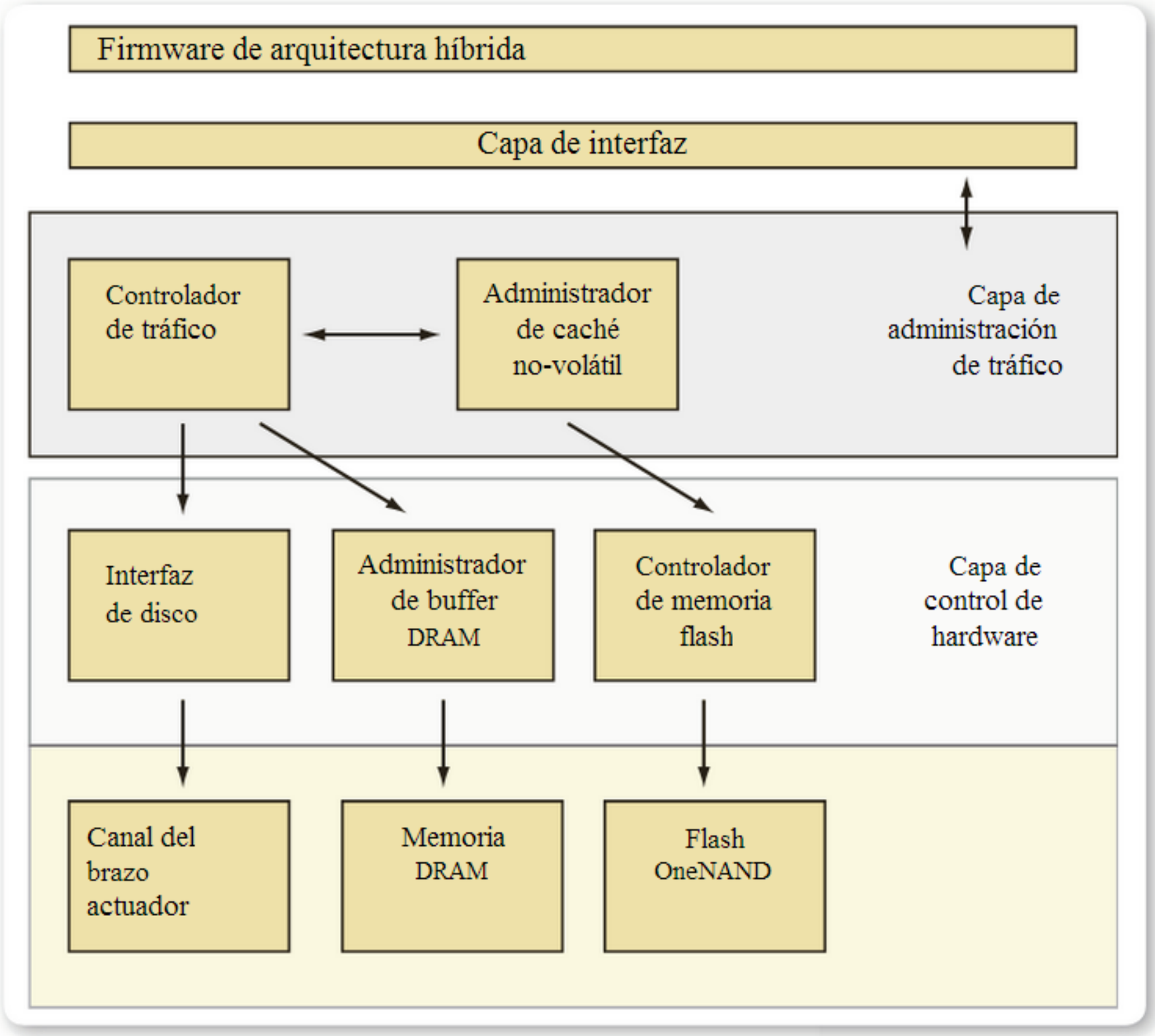


Figura 5. Esquema de funcionamiento de la tecnología híbrida aplicada a discos duros: mecánica, caché y caché no volátil.

O&O CleverCache 6

O&O es una reconocida empresa que desarrolla software desde hace años, con productos como O&O Defrag como estrella de la casa y otros

MÁS BENEFICIOS DE READYDRIVE

Otras de las ventajas de **ReadyDrive** son: la reducción en el tiempo de acceso aleatorio, y la capacidad para realizar lecturas y escrituras en el disco mientras este se encuentra acelerando, con el consecuente beneficio en rendimiento, en especial tras la hibernación del equipo.

tantos para recuperación de datos. **O&O CleverCache** sería un análogo para verificar su funcionamiento y resultados tangibles y si vale la pena abonar los 30 dólares que cuesta su licencia de uso. Se puede descargar desde **www.oo-software.com** yprobarlo durante un período de 30 días sin restricciones. Está disponible en inglés, alemán y francés.

Si bien su funcionamiento no es comparable a ReadyBoost, la finalidad es más o menos la misma: acelerar el acceso al disco duro consumiendo una cierta cantidad de memoria RAM. Si bien la velocidad de acceso es notable solo en la carga de aplicaciones, sobre todo en las más pesadas, esta ventaja insume una desventaja: el consumo de una gran cantidad de memoria RAM, cosa que directa o indirectamente nos juega en contra. Este tipo de aplicaciones es aconsejable solo cuando contamos con una gran cantidad de memoria RAM.

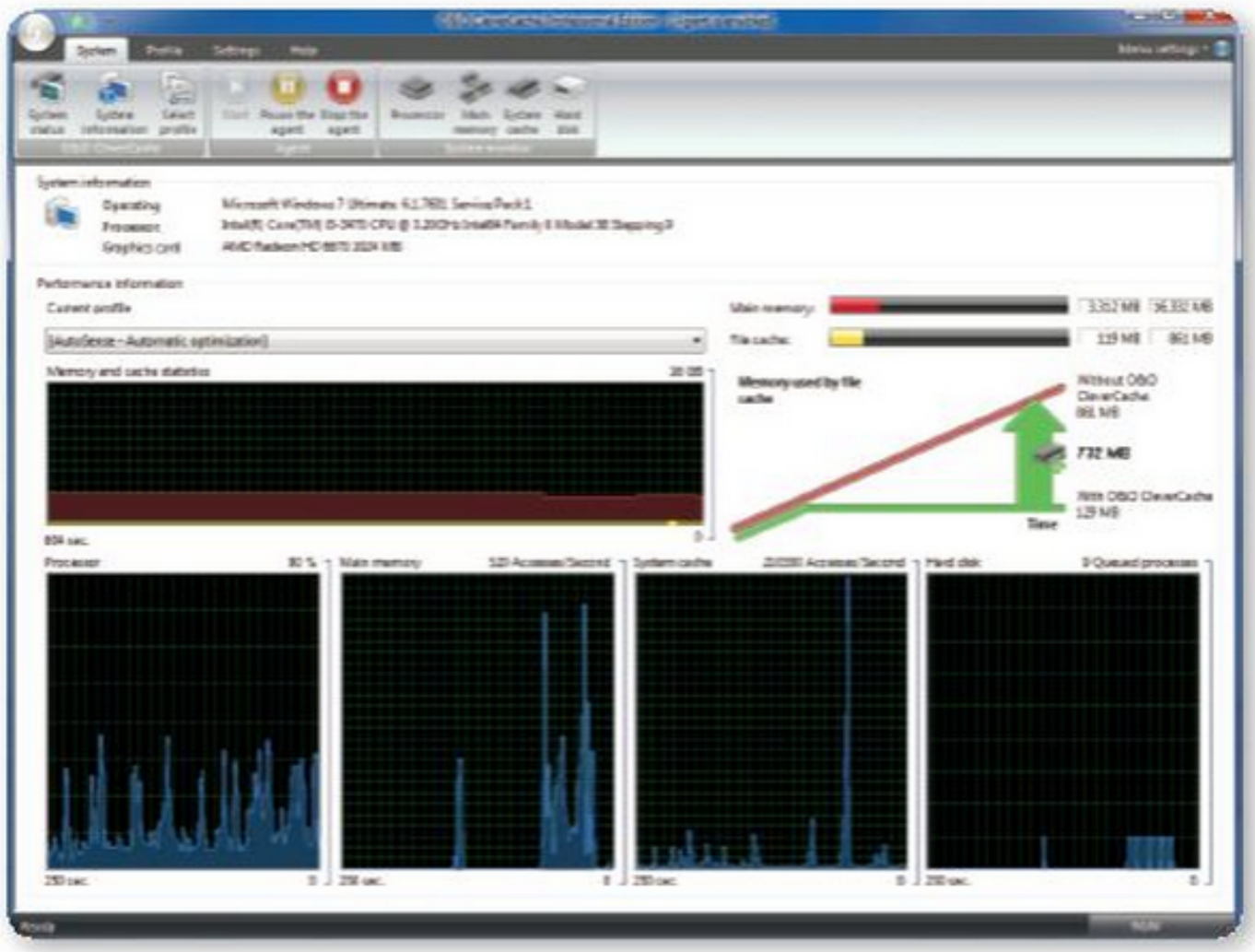


Figura 6. Interfaz de **O&O CleverCache** que muestra las estadísticas de su funcionamiento. Es una aplicación útil para acelerar la carga de programas.

eBoostr

Se podría decir que **eBoostr** es un híbrido entre ReadyBoost y O&O CleverCache, dependiendo de cómo lo configuremos: este software puede utilizar como soporte para alojar la caché de disco, una memoria flash o

USB, la propia memoria RAM y hasta un disco duro fijo o externo; cada dispositivo por separado o todos simultáneamente, a elección del usuario.

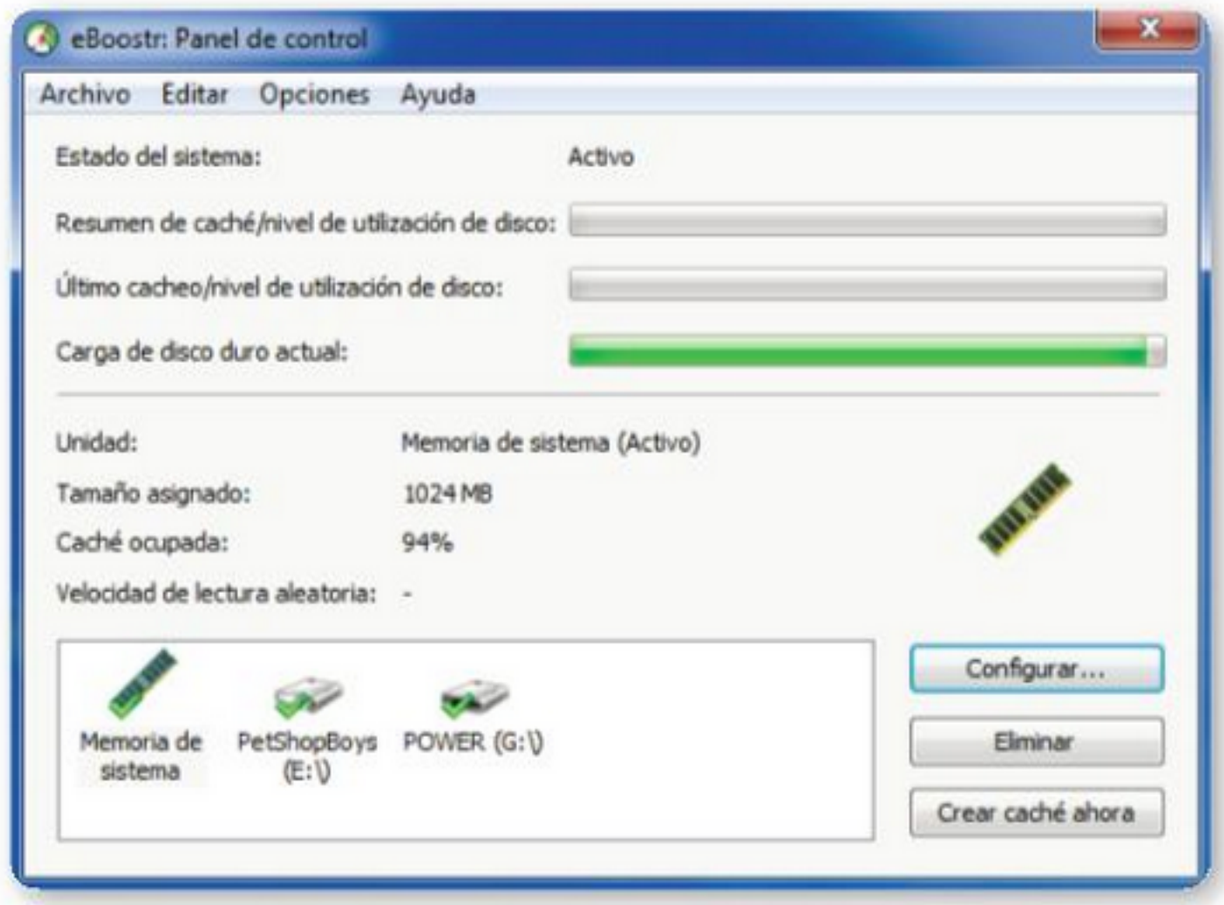


Figura 7. La interfaz de **Boostr** es simple y funcional. Esta aplicación puede usar la RAM y unidades de disco para acelerar el disco duro.

El enlace de descarga de esta aplicación es **www.eboostr.com** .Una vez instalado, será totalmente funcional durante 2 horas a partir del arranque del equipo, dentro de un período de prueba de 15 días. Su licencia tiene un valor de 30 dólares. Es una aplicación multilenguaje, por lo que una vez instalada podremos elegir entre decenas de idiomas, entre ellos el español.

RESUMEN

Conocimos las funciones principales del caching de discos duros y las opciones disponibles. Comenzamos por analizar las tecnologías previas, como prefetch y Superfetch y continuamos comparando la tecnología ReadyBoost, disponible a partir de Windows Vista, la aplicación eBoostr (un método similar a ReadyBoost, pero compatible con todas las versiones de Windows) y el software O&O CleverCache.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Para qué sirve el caching de discos duros?

2 ¿Qué son el **Prefetch** y el **Superfetch**?

3 ¿Cuáles son los requisitos principales para que pueda funcionar la tecnología **ReadyBoost**?

4 ¿Cómo funciona la tecnología **ReadyDrive**?

5 ¿En qué aspectos se asemeja ReadyBoost a la aplicación **O&O CleverCache**?

6 ¿Qué ventaja tiene **eBoostr** por sobre otros métodos y aplicaciones para realizar caching de discos duros?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1 Ejecute el comando " services.msc " para acceder a los **Servicios** de Windows. Verifique que el servicio Superfetch esté activo y sea de inicio automático.

2 Conecte un pendrive USB a su PC. En el panel de Reproducción automática seleccione la opción Aumentar la velocidad del sistema con Windows ReadyBoost . Asigne una determinada cantidad de espacio de la unidad removible destinándola a ReadyBoost.

3 Cronometre el tiempo que demora en cargar una aplicación compleja en su equipo (ejemplos: un editor de imágenes, un software de edición de audio o video, etcétera). Tome nota del tiempo que demoró la aplicación en iniciar. Descargue e instale O&O CleverCache. Reinicie su equipo. Con CleverCache activo y funcionando, vuelva a cronometrar el tiempo de inicio de la misma aplicación que antes para estimar de cuánto es el beneficio en el tiempo de carga.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

Interfaces externas de disco

Actualmente existen en el mercado diversos métodos para transferir datos de una PC hacia dispositivos de almacenamiento externo. Los estándares más populares son el USB y e-SATA, aunque también hay otros, quizás más específicos o menos populares, como el FireWire o el Fibre Channel. Sobre todas estas cuestiones nos centraremos en este último apartado.

- Los comienzos 2
- USB: interfaz universal..... 3
- El eficaz FireWire 4
- USB 2.0 5
- USB 3.0 6
- eSATA..... 7
- Thunderbolt 9
- Redes de almacenamiento.....13
- Fibre Channel.....15
- Resumen.....19
- Actividades.....20

Servicio de atención al lector: usershop@redusers.com

Los comienzos

Hace un par de décadas no existían los discos duros externos. La única opción de transferir información entre computadoras eran las redes de cable o usar un cable llamado **File Transfer** (transferencia de archivos). Este cable era comúnmente denominado **Laplink**, debido a que ese era el nombre de una de las primeras empresas que desarrolló software específico para transferir archivos vía puerto serie.

La tasa de transferencia rondaba en 115 Kb/s; hoy día parece extremadamente lento, pero para aquella época era bastante aceptable. Una alternativa más veloz por aquel entonces era el cable file transfer paralelo, que se conectaba al puerto paralelo y era capaz de transmitir datos desde 300 Kb/s a 1 Mb/s (estas diferencias de velocidad dependían del modo de operación del puerto paralelo: SPP, EPP o ECP), cifras nada despreciables para esos años.



Figura 1. Los cables **File Transfer** fueron, por mucho tiempo, la única forma de transferir información de una PC a otra.

Las primeras unidades removibles externas fueron las ZIP, de la empresa Iomega. Al no existir la interfaz USB en el momento de su lanzamiento (década de 1990), la única opción disponible para conectar estos dispositivos externos con una PC, sin tener que instalar una placa controladora adicional, fue el puerto paralelo de la PC.

USB: interfaz universal

En el año 1996, el estándar USB (*Universal Serial Bus o Bus* serie universal) es presentado por reconocidas empresas, como Intel, Microsoft e IBM, entre otras. La idea original de este sistema fue reemplazar dispositivos que se conectaban al puerto PS/2, serie y paralelo, como por ejemplo teclado, mouse, impresora, escáner, etcétera; utilizando para todos el mismo puerto de conexión. En unos cuatro años USB ya se había instalado y estaba presente en cada nueva computadora que se fabricaba.

Otra ventaja de USB era que soportaba 127 dispositivos simultáneamente, que podían ser conectados y desconectados con el equipo funcionando (**tecnología Hot Plug**). Además de cumplir muy bien su tarea como reemplazo del puerto serie y paralelo, sirvió como estándar elegido para una gran cantidad de nuevos dispositivos, como cámaras digitales, webcams, pendrives, reproductores de MP3, etcétera.



Figura 2. Disco duro externo de interfaz USB. Se conecta a una PC mediante un único cable por el cual también recibe energía.

El único punto flojo del USB era la velocidad de transferencia, que rondaba los 12 Mb/s, suficiente para teclados, mouse, impresoras y webcams, pero quedaba muy limitada al transferir imágenes pesadas o video en tiempo real. Esta tarea se asignó a un puerto más versátil como el FireWire, también conocido como **IEEE-1394**.

El eficaz FireWire

FireWire no vino a salvar al USB, ya que es anterior. Fue desarrollado por la empresa Apple en la década de 1980 con la idea de ser utilizado para interconectar discos duros internos en los equipos Mac de aquel entonces. Luego de unos años, ya en la década de 1990, la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) se basó en esta tecnología para crear lo que hoy conocemos como IEEE-1394 o **FireWire**, utilizado en impresoras, escáneres, discos externos y sobre todo en cámaras de video profesional.

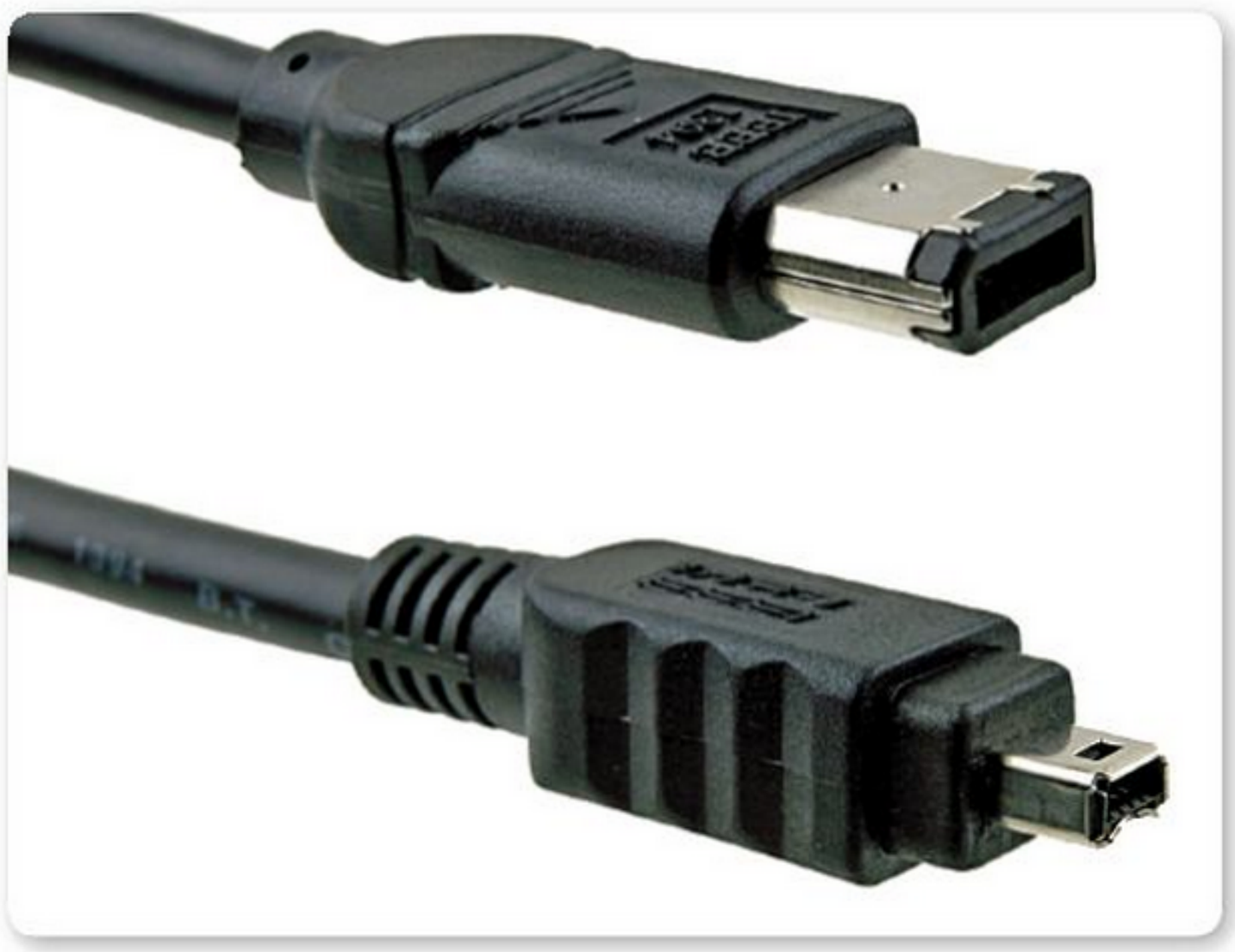


Figura 3. Fichas a cada extremo de un cable **FireWire**: la de mayor tamaño es la ficha convencional, y la pequeña se usa en notebooks.

Otro detalle que hace a FireWire más versátil es que puede ser utilizado como un dispositivo de red, es decir, por medio de un cable especial, es posible interconectar computadoras, y estas pueden compartir sus recursos con las demás (archivos, impresoras y hasta la conexión a la red local e Internet).

El estándar **FireWire A** posee una tasa de transferencia de 400 Mb/s, y FireWire B, surgido en los últimos años, alcanza los 800 Mb/s. Y también existen especificaciones, menos populares, de mayor velocidad, de 1600 y 3200 Mb/s.

USB 2.0

Era necesaria una mejora por parte de los fabricantes para que USB fuera más universal de lo que ya era, sobre todo para ganar en velocidad y variedad de dispositivos soportados. Así, en el año 2000 nace el estándar **USB 2.0**, no muy aceptado hasta un par de años después.

> CON USB 2.0 SE GANÓ EN VELOCIDAD Y VARIEDAD DE DISPOSITIVOS SOPORTADOS

Por suerte para los usuarios, la evolución de esta tecnología es totalmente compatible con el anterior USB 1.1. De esta forma, una PC con puertos USB 2.0 puede aceptar sin problemas dispositivos de la especificación previa.

En este caso la velocidad es de 480 Mb/s, algo superior a la de FireWire, pero por ciertas características no permite manejar video en tiempo real con la fluidez que lo puede hacer FireWire.

USB 2.0 versus FireWire

USB 2.0 y FireWire son dos de los estándares actuales más utilizados para conectar dispositivos externos de almacenamiento, entre otros dispositivos.



Figura 4. Tarjeta **PCIe x1** que ofrece 3 puertos **USB 2.0** (dos externos y uno interno) y 3 puertos **FireWire 800** (dos externos y uno interno).

En concreto, en la práctica, FireWire A es mucho más rápido que USB 2.0, pero lo cierto es que este último es más difundido al ser una tecnología de propósito general, por lo tanto, también los dispositivos y accesorios son más económicos.

Por otra parte, FireWire se puede utilizar como interfaz de red de alta velocidad con otra PC, aspecto que USB no contempla en forma nativa.

La gran diferencia en el rendimiento radica en que FireWire no necesita de una computadora principal que administre las operaciones (sistema peer to peer), en cambio, USB 2.0 utiliza un método basado en host, por lo tanto, siempre necesita un sistema central que se encargue de manejar cada transacción. Sumado a esto, los protocolos utilizados por una norma y otra difieren, hecho que impacta profundamente en el rendimiento final y en los resultados que obtiene el usuario.

El método peer to peer usado por FireWire trae otra ventaja: una cadena de dispositivos IEEE-1394 puede operar sin computadora central. Por ejemplo, una cámara DV puede capturar imágenes directamente de un televisor de alta definición (HDTV) por medio de un cable FireWire. Es más, el estándar de video digital DV se basó en la tecnología FireWire y no al revés.

USB 3.0

La tercera versión del puerto más popular vio la luz en el año 2009. El ancho de banda de esta nueva interfaz será de 4,8 Gbits por segundo (o 600 MB/s), valor diez veces más rápido que el USB 2.0 y 32 veces más que el USB 1.1. Esto se logra gracias al uso de cables adicionales para enviar y recibir información por canales independientes.

MÁS SOBRE FIREWIRE

El estándar FireWire permite conectar hasta 63 dispositivos, aunque cabe aclarar que, usando unos dispositivos especiales llamados **concentradores** o **hubs**, esa cifra puede trepar hasta los 1024. Al igual que la tecnología USB, FireWire también es hotplug, es decir, que permite la conexión y desconexión de dispositivos con la PC encendida.



Figura 5. Placa de interfaz **PCIe x1** que ofrece 2 puertos externos **USB 3.0**. Esta placa recibe energía adicional internamente mediante un conector **Molex**.

La retrocompatibilidad de USB 3.0 se da con USB 2.0 y con USB 1.1. Los puertos y conectores de la tercera especificación vienen identificados de color azul para diferenciarse de los anteriores.

eSATA

Estandarizado a mediados de 2004, pasó mucho tiempo hasta que los fabricantes de hardware incluyeran el estándar **eSATA** (o External Serial-ATA) en sus productos. No se trata de una interfaz de conexión de discos más, sino de la primera interfaz exclusiva para discos duros en versión externa. Los motherboards de gama media alta o alta incorporan uno o más puertos eSATA entre sus puertos disponibles.

> LOS PUERTOS USB 3.0 SE IDENTIFICAN CON EL COLOR AZUL PARA DIFERENCIARSE DE LOS OTROS

Con respecto específicamente a las características técnicas, puede decirse que el eSATA es muy similar al Serial-ATA interno, aunque varía sobre todo en los valores de tensión para los canales de envío y recepción de datos.

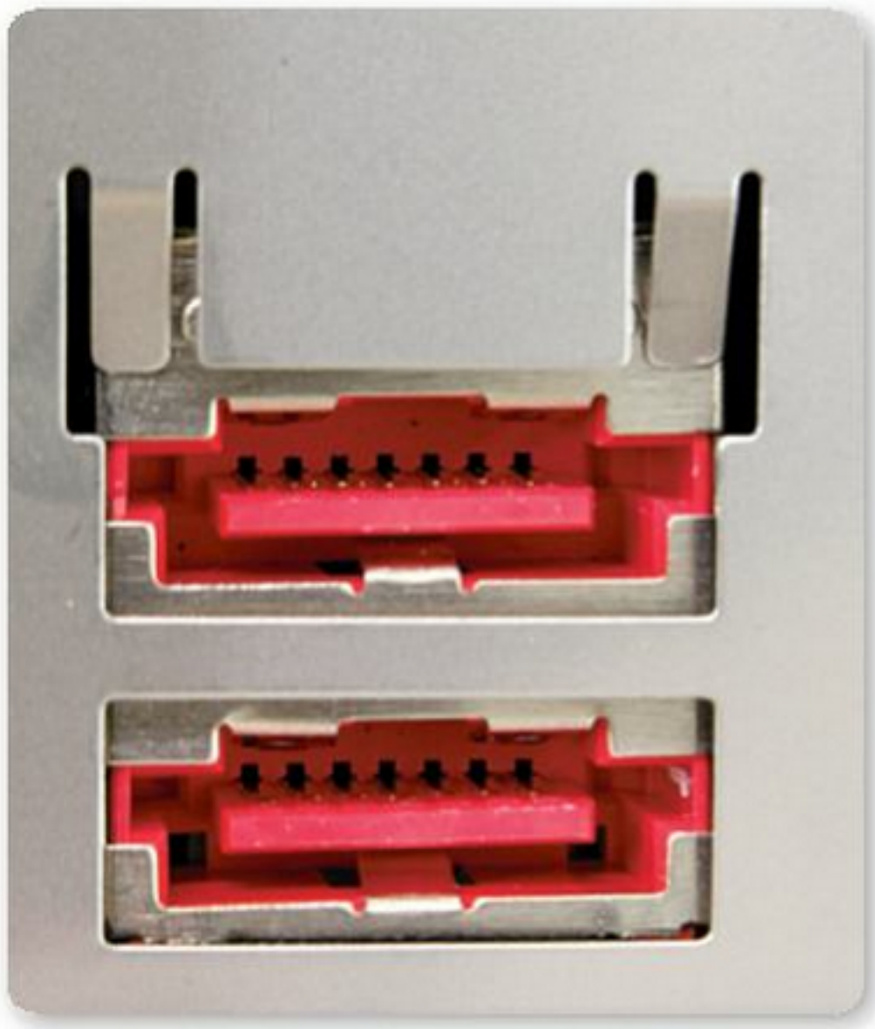


Figura 6. Los puertos **eSATA** suelen identificarse con color rojo. Los motherboards de alta gama pueden incluir más de un puerto eSATA.

Por convención, los puertos eSATA son de color rojo, pero existe una variante de color verde claro que, además, provee alimentación de energía. Es decir, las unidades de disco externas que se conectan a un puerto eSATA convencional (rojo) requieren energía por separado, normalmente la toman de un puerto USB empleando otro cable, o de una fuente de energía externa, similar al cargador de una notebook. En el caso de contar con un puerto eSATA coloreado en verde y una unidad de disco compatible con **Powered eSATA** , no será necesaria una conexión adicional para energía: el mismo cable proporciona conexión de datos con el equipo, y energía.

La longitud máxima de los cables externos para este bus es de dos metros, y solo se puede conectar un dispositivo por puerto (disco duro

FCOE: ¿QUÉ CONVIENE MÁS?

Para servidores que no estén consumiendo más de 10 Gbps de tráfico, tanto en LAN como en SAN, la convergencia será lo adecuado. Sin embargo, para ambientes cuya combinación de Ethernet y Fibre Channel excedan los 10 Gbps y 8 Gbps, respectivamente, una NIC de 10 GbE y una HBA de 16 Gbps FC sería lo más apropiado.

o grabadora de DVD, aunque utilizando un hub Serial-ATA, el número de dispositivos conectados puede ascender hasta quince.

La ventaja que trae este bus modificado es la de poder conectar fácilmente unidades de disco de gran capacidad sin necesidad de abrir el chasis de la PC.



Figura 7. Puertos **Powered eSATA** y **USB** en un equipo portátil.

Thunderbolt

Thunderbolt es una interfaz de alto rendimiento para dispositivos externos creada por Intel y Apple. Su objetivo es competir contra la interfaz USB 3.0, y tiene con qué. Durante la prolongada fase de prueba, esta tecnología se llamó **Light Peak**, ya que en su fase inicial de desarrollo operaba mediante transmisión óptica (es decir, impulsos de luz). Existen aún puertos de conexión, como el USB 2.0, el USB 3.0 en plena expansión y crecimiento, el FireWire, el eSATA y el HDMI. Primero conozcamos sus propiedades principales y, luego, saquemos conclusiones.

CONTROLADORAS DE PUERTOS

En el caso en que nuestra PC no posea puertos de determinado tipo, siempre se puede instalar una placa o interfaz. Existen placas controladoras para puertos USB 2.0 y 3.0, FireWire, eSATA, Thunderbolt, etcétera; no solo para dotar a un equipo de una interfaz, sino para aumentar la cantidad de puertos disponibles.



Figura 8. Cable **Thunderbolt** utilizado para conectar computadoras con discos duros externos, entre otros dispositivos.

> THUNDERBOLT TIENE UN INIGUALABLE ANCHO DE BANDA BIDIRECCIONAL DE 10 GBPS

Thunderbolt fue inicialmente concebido para funcionar mediante cables de fibra óptica, pero luego migró hacia cables convencionales de cobre sobre todo para reducir costos y para poder brindar alimentación eléctrica a los dispositivos (10 watts, más precisamente).

Esta interfaz externa maneja un ancho de banda bidireccional de 10 Gbps (20 Gbps en total), al igual que las redes de fibra óptica conocidas como 10 GbE. Recordemos que el pico máximo teórico del bus USB 3.0 es de 5 Gbps en velocidad de transferencia, pero ese ancho de

MÁS BONDADES DE THUNDERBOLT

Otra de las ventajas de **ThunderBolt** es que también sirve para transferir video, lo que permite conectar –por ejemplo– una notebook a un proyector, o un equipo de escritorio a un monitor externo: todo esto lo logra gracias a su compatibilidad nativa con **PCI-Express** (para datos) y con **DisplayPort** (para video).

banda no es bidireccional. Un caso similar se ha dado en las redes Ethernet de 10 Gbps, en las cuales se pueden utilizar cables de fibra óptica como cables eléctricos.



Figura 9. Disco duro externo Thunderbolt. La presencia de dos puertos sirve para poder encadenar dispositivos.

Recordemos que semejante ancho de banda, dificilmente puede ser alcanzado en la actualidad por los dispositivos: se producirá irremediablemente un cuello de botella. 10 Gbps representan unos 1.25 GB/s, y en la actualidad ningún dispositivo externo alcanza esa tasa.

Con un disco externo que soporte la interfaz ThunderBolt, es posible enviar y recibir archivos en forma simultánea sin perder rendimiento alguno (un punto a favor con respecto a USB, que en cualquiera de sus versiones, esto se nota y bastante). Claramente, por sus características, ThunderBolt apunta a usuarios que manejan grandes cantidades de información (rendering 3D o edición de audio y video, por ejemplo); este último aspecto de la bidireccionalidad es muy favorable para aquellos usuarios que realicen con frecuencia sincronizaciones de grandes cantidades de información (es decir, envío y recepción de datos de manera simultánea).

ThunderBolt usa como conector estándar el mini-DisplayPort (al menos en las MacBook Pro), pero sus desarrolladores no descartan llevar esta tecnología a otros buses más populares, como el FireWire o

el eSATA. Los datos viajan gracias al protocolo PCI-Express, mientras que el video se mueve mediante la especificación DisplayPort.

Al igual que FireWire, esta tecnología permite conectar dispositivos en cadena (en este caso, hasta siete), como por ejemplo: notebook, disco externo, monitor y proyector.

USB 3.0 versus Thunderbolt

La tercera generación de USB y el flamante Thunderbolt son tecnologías similares en algunos aspectos, pero muy distintas en otras cuestiones. Por ejemplo, USB 3.0 sirve únicamente para transferir información, y Thunderbolt combina protocolos de datos y video (como ya se mencionó, basándose en estándares preexistentes, como lo son el PCI-Express y el DisplayPort).

En cuanto a la velocidad de transferencia, la balanza se inclina muy fuerte hacia el lado de Thunderbolt (5 Gbps contra 10, en ambos sentidos).



Figura 10. Vista frontal oblicua y trasera de un disco duro externo de interfaz Thunderbolt.

La balanza se inclina a favor de USB 3.0 en cuestiones como la compatibilidad y la popularidad. USB 3.0 se encuentra disponible en todos los motherboards de gama media a alta y cuenta con una buena

aceptación por parte de los fabricantes; eso se nota al ver la cantidad y variedad de dispositivos compatibles. Otro gran detalle que suma su reputación: los puertos USB 3.0 son compatibles con dispositivos preexistentes que provienen de la norma anterior (USB 2.0).



Figura 11. Motherboard que ofrece puertos USB 2.0 (en negro), un puerto eSATA (en naranja) y dos puertos USB 3.0 (en azul).

Thunderbolt puede correr la misma suerte con respecto a USB 3.0, y, si la elite de altas exigencias no logra reunir una buena cantidad de usuarios, es probable que el desarrollo de futuras implementaciones no prospere.

Redes de almacenamiento

Una red de almacenamiento, también conocida como **SAN** (*Storage Area Network*) es una red informática dedicada al almacenamiento de información. Este tipo de redes se conecta con las redes de datos dentro de las grandes empresas mediante una interfaz o intermediario.

NAS PERMITE QUE VARIOS SERVIDORES ALOJEN ARCHIVOS EN UN MISMO EQUIPO SIMULTÁNEAMENTE

Existe un sistema que sería la contracara de SAN, llamado **NAS**, en el cual, el beneficio reside en que varios servidores pueden alojar archivos en este equipo en forma simultánea.



Figura 12. Disco duro externo de interfaz dual: Thunderbolt y USB 3.0.

Se intensificó la fabricación e implementación de estos métodos luego de los atentados terroristas a Estados Unidos, ocurridos en septiembre de 2001, ya que otra ventaja que ofrecen estos sistemas es la de resguardo de la información ante catástrofes. Un dispositivo SAN o NAS puede estar ubicado en forma realmente remota, evitando la pérdida de información en caso de ataques o desastres naturales.

La capacidad de almacenamiento puede crecer según las necesidades y prácticamente no hay límite; puede alcanzar cientos o miles de terabytes, gracias a la incorporación progresiva de **unidades SAN** .

Las **unidades SAN** se conectan entre sí dentro de una red SAN mediante canales denominados **Fibre Channel** . Entraremos más en detalle acerca de estos dos conceptos a continuación.

Unidades SAN

Las **unidades SAN** son dispositivos que, a su vez, contienen en su interior uno o más discos duros, generalmente dispuestos en RAID para



UWB

Existen pruebas para dar vida a una tecnología inalámbrica tanto para USB como para FireWire, más precisamente sobre un enlace o señal, llamadas **UWB** (**UltraWide Band**). Apunta a reemplazar a las existentes redes WiFi y dispositivos Bluetooth con estos enlaces ultrarrápidos. Estas nuevas implementaciones son también conocidas como **Wireless USB** (también llamadas **WiMedia**) y **Firewireless** .

aumentar la velocidad o la seguridad. Este dispositivo no se coloca dentro del servidor, sino que es externo. Si bien el dispositivo SAN es remoto para el servidor, la interfaz y el administrador, la unidad parece estar conectada en forma local.



Figura 13. Unidad SAN de almacenamiento masivo para redes de almacenamiento: puede albergar hasta 12 discos duros.

Las interfaces que puede utilizar este método son cuantiosas: iSCSI, HyperSCSI, ATA over Ethernet, InfiniBand, Fibre Channel y Fibre Channel over Ethernet; estos dos últimos son los más utilizados en la actualidad.

Fibre Channel

Fibre Channel es una tecnología desarrollada desde 1988 que nació para emplearse en el campo de las supercomputadoras, pero que luego terminó utilizándose como canal de comunicación para redes de almacenamiento en entornos corporativos.

Fibre Channel se basa en conductores de fibra óptica de hasta 8 Gb por segundo. Como la implementación de fibra óptica es costosa y compleja, surgió una alternativa más práctica y económica, como los cables de red convencionales (Ethernet) que pueden funcionar a velocidades de transferencia de hasta 10 Gbits por segundo. Más allá de su nombre (canal de fibra), esta arquitectura se puede usar tanto sobre fibra óptica como en cables de cobre. De esta última característica se vale **Fibre Channel over Ethernet** para cobrar vida propia.

Fibre Channel sobre Ethernet

Al combinar el protocolo Fibre Channel y el transporte físico Ethernet de 10 Gigabits, surge **Fiber Channel over Ethernet** (o FCoE), que proporciona más opciones de red y conectividad SAN (*Storage Area Network*, o red de área de almacenamiento). Nos vamos a centrar más en esta variante de la arquitectura principal ya que es más viable, económica y simple de implementar que la basada en fibra óptica.

El estándar 10 Gigabit Ethernet (10 GbE), el puente del centro de datos (DCB) y Fibre Channel sobre Ethernet (FCoE) ofrecen un rendimiento excelente para conectar el almacenamiento en red a los servidores. Ya sea que empleen los protocolos de Internet SCSI (iSCSI) o Fibre Channel, las grandes compañías y los centros de datos actualmente cuentan con una estructura de red en entornos de 10 GbE. El almacenamiento en red puede ofrecer varias ventajas clave para este tipo de empresas de gran tamaño; entre ellas se pueden mencionar la reducción de costos y una mayor eficiencia. Pero también se presentan varios desafíos: las redes de área de almacenamiento pueden incorporar su propia complejidad, y las compañías suelen requerir mayores niveles de rendimiento para conectar el almacenamiento en red a los servidores a medida que la empresa va creciendo.

Implementación

Hay dos componentes esenciales para implementar Fibre Channel sobre Ethernet. En primer lugar, una red de tipo Lossless: Converged Enhanced Ethernet (CEE) o Data Center Ethernet (DCE) que opere a 10 Gbps (o superior). En segundo término, los Converged Network Adapters (CNA). Estos últimos –también llamados Converged Network Interface Controllers (C-NIC)– son dispositivos de entrada y salida que

VENTAJAS DE FIBRE CHANNEL OVER ETHERNET

Gracias a FCoE, se reducen los costos al emplear infraestructuras preexistentes, se incrementa el rendimiento y se reducen las pérdidas. Aumentan la flexibilidad y la compatibilidad con otros protocolos en la misma red de datos. La gestión se simplifica gracias al uso de mecanismos SAN. La estructura de la red se simplifica y el mantenimiento es más simple.

combinan la funcionalidad de Host Bus Adapter (HBA) con la de Network Interface Controller (NIC). En otras palabras, hacen converger el acceso a la red SAN y a la de propósito general (Ethernet).



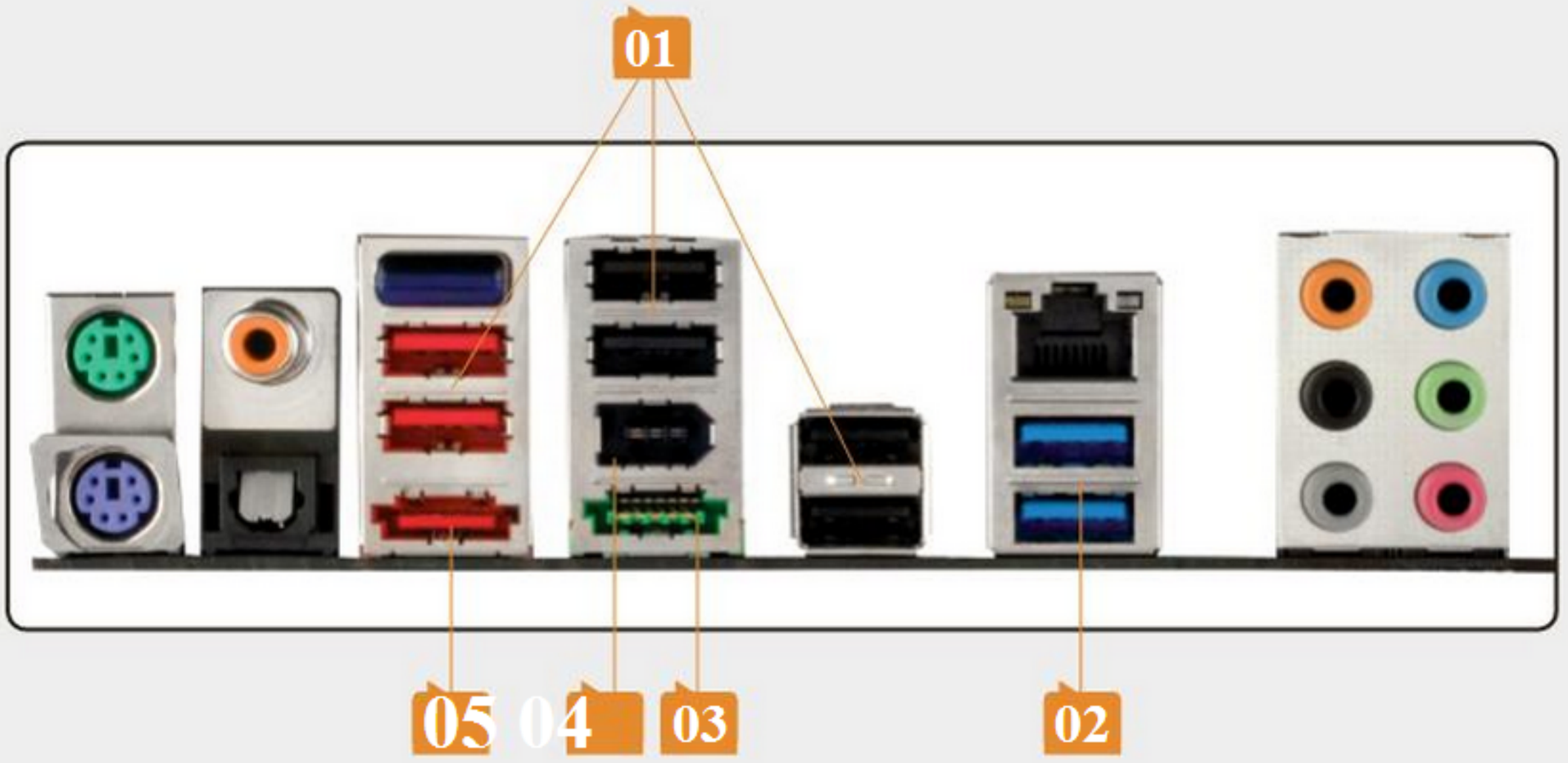
Figura 14. Cable de fibra óptica con la ficha estandarizada para la norma **Fibre Channel**.

Aprovechar FCoE utilizando una infraestructura ya existente puede traer grandes ahorros, desempeño y funcionalidad en una red previamente instalada. Específicamente permite preparar la infraestructura convergente de servidores y redes, y aprovisionar luego el almacenamiento, reduce el espacio físico ocupado por equipos porque hay menos adaptadores dentro de los hosts, menos switches que soporten los hosts, esto implica un menor consumo de energía, menos refrigeración, menos cableado y menor complejidad, además de simplificar la administración.

¿Por qué es necesaria una red de tipo Lossless? Porque el protocolo FCoE no contempla TCP. Por lo tanto, no tiene forma de retransmitir paquetes en caso de pérdidas. Si las hubiere, se tendrían que recuperar los correspondientes paquetes en la capa de SCSI. Afortunadamente, la comunidad Ethernet ha estado investigando por mucho tiempo y descubrió qué se puede hacer al respecto. La respuesta pasa por la tecnología IEEE DataCenter Bridging (DCB), que permite separar el tráfico de una red Ethernet en distintas clases, cuyo flujo puede ser controlado en forma individual. Así se evitan las interrupciones o la mala recepción en la parte de FCoE.

> LA TECNOLOGÍA IEEE PERMITE SEPARAR EL TRÁFICO DE UNA RED ETHERNET EN DISTINTAS CLASES

GV: PUERTOS TRASEROS DE UN MOTHERBOARD



01 PUERTOS USB 2.0

02 PUERTOS USB 3.0

03 PUERTO POWERED ESATA

04 PUERTO FIREWIRE A O FIREWIRE 400

05 PUERTO ESATA

Seguridad y flexibilidad

Con respecto a la seguridad, en FCoE se pueden usar las funciones de Ethernet de las listas de control de acceso al puente Ethernet y a las redes LAN virtuales para proporcionar aislamiento de tráfico y restricciones de acceso a recursos en la red. En resumen: la seguridad se mantiene sólida ya que el tráfico de almacenamiento (iSCSI o FCoE) simplemente se lleva en las tramas de Ethernet.

RESUMEN

Este último apartado se enfocó en las interfaces externas para discos duros y el almacenamiento de datos remoto. El recorrido comenzó con los puertos serie y paralelo, pasando por la evolución del bus externo por excelencia: el USB. Además, se sumaron las distintas especificaciones FireWire, y los buses externos eSATA, Thunderbolt y Fibre Channel.

Copyright © RedUsers



Figura 15. Tarjeta de interfaz **PCIe x4** que ofrece cuatro puertos **FCoE**.

En cuanto a la flexibilidad, las organizaciones cuentan con un alto grado, mientras se preparan para unificar el almacenamiento en red. FCoE puede utilizarse para conectar los servidores FCoE a las SAN basadas en Fibre Channel heredadas a través de Ethernet, sin inconvenientes mientras se migra a 10 GbE. Por su parte, iSCSI ofrece la posibilidad de llevar a cabo el almacenamiento en entornos Ethernet nativos y de direccionar el tráfico a través de redes LAN y WAN.

RESUMEN

Este último apartado se enfocó en las interfaces externas para discos duros y el almacenamiento de datos remoto. El recorrido comenzó con los puertos serie y paralelo, pasando por la evolución del bus externo por excelencia: el USB. Además, se sumaron las distintas especificaciones FireWire, y los buses externos eSATA, Thunderbolt y Fibre Channel.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1 ¿Qué velocidades era capaz de manejar el puerto serie y el paralelo en sus distintos modos para transferir datos mediante un cable **File Transfer**?

2 ¿Cuáles fueron las principales ventajas de la especificación **USB** original?

3 ¿Cuál es el principal beneficio de **FireWire A** por sobre USB?

4 ¿A qué velocidad transfiere información un puerto **USB 2.0**?

5 ¿Qué beneficios introducen las tecnologías **FireWire B** y **USB 3.0**, respectivamente?

6 ¿A qué velocidad de transferencia opera la tecnología **Thunderbolt**?

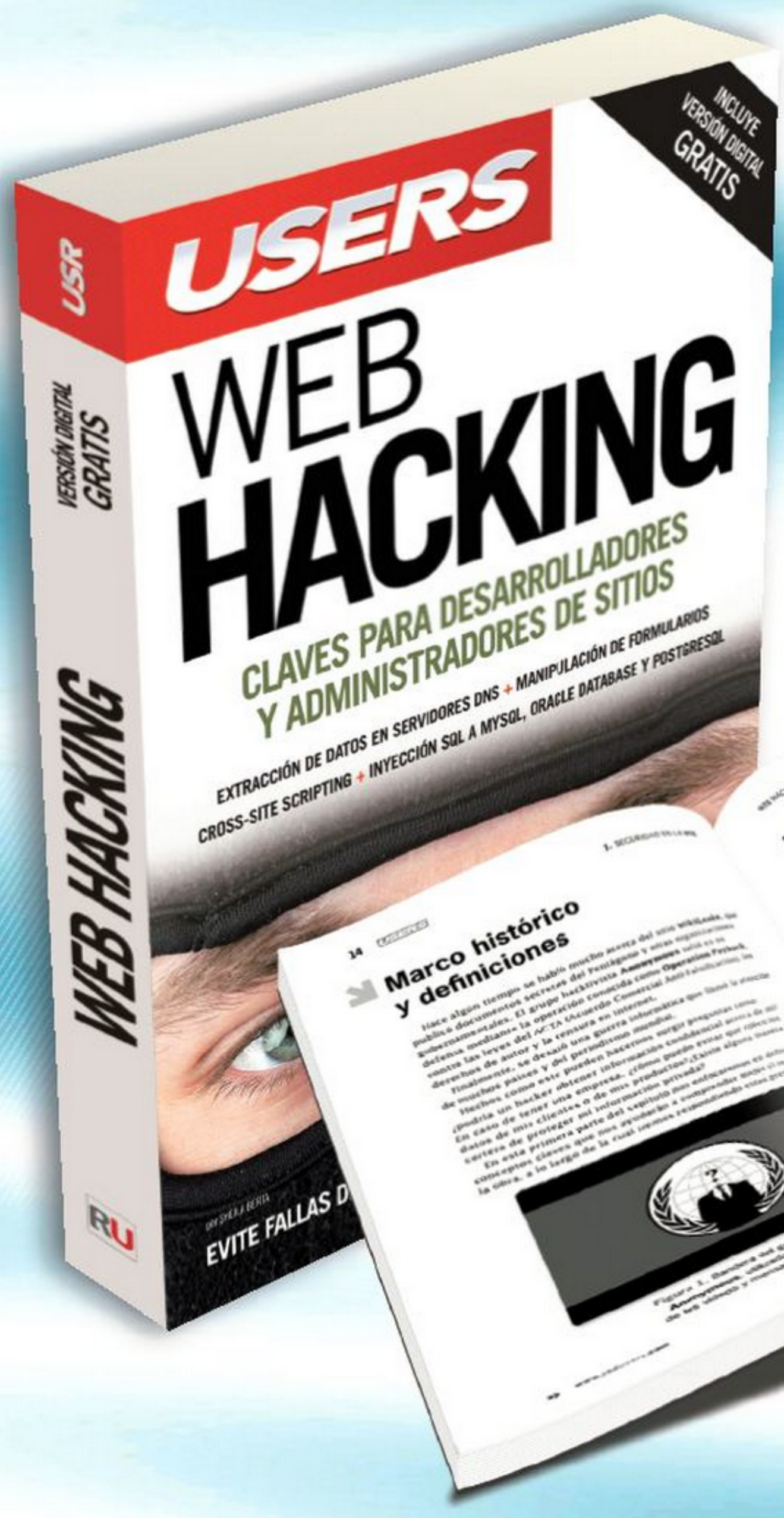
7 ¿Qué es una **red SAN**? ¿Y una **unidad SAN**?

8 ¿Cuál es la ventaja que ofrece la tecnología **Fibre Channel over Ethernet**?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com.

CONÉCTESE CON LOS MEJORES
LIBROS DE COMPUTACIÓN



Indispensable para desarrolladores y administradores de sitios, este libro explica las técnicas de ataque utilizadas por los hackers.

>> SEGURIDAD / INTERNET
>> 320 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1949-31-1

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

MÁS INFORMACIÓN / CONTÁCTENOS

usershop.redusers.com +54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

*SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // **VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

Discos duros



Esta obra forma parte de una colección que dedica un libro a cada uno de los dispositivos más relevantes de toda computadora actual: Hardware avanzado.

Los discos duros son dispositivos que no han dejado de evolucionar desde el momento de su creación hasta la actualidad. Innovación tras innovación, se ha ido mejorando su velocidad de transferencia, reduciendo su tamaño, aumentando su capacidad y densidad para almacenar los datos, y atenuando el ruido y calor generados, así como el consumo de energía. Esta carrera hacia la miniaturización, la máxima velocidad de respuesta y la mayor capacidad de almacenamiento posible nos permite hoy contar con unidades rápidas, pequeñas y livianas.

Dominar estas tecnologías no es tarea simple. Son muchísimas las variables implicadas a la hora de la elección, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y seguridad de las unidades de disco. El objetivo de este libro es, justamente, que el lector conozca en profundidad los discos duros, sus características, parámetros, funcionamiento, interfaces y demás cuestiones a la hora de usar, reparar o administrar sistemas.

CONTENIDO

1 | INTRODUCCIÓN

Tipos de medios de almacenamiento / Principios de funcionamiento / Historia y evolución de los discos duros

2 | EL INTERIOR DE UN DISCO DURO

Carcasa / Platos / Placa de circuitos / Cinta flex de datos / Actuador / Cabezales de lectura y escritura / Eje / Motor

3 | PARÁMETROS DEL DISCO DURO

Capacidad de almacenamiento / Interfaz de conexión / Tasa de transferencia / Memoria caché o buffer / Velocidad de giro / Tamaño de los platos / Latencia / Soporte para matrices RAID / Emisión acústica / Consumo de energía

4 | ESTRUCTURA LÓGICA DE UN DISCO DURO

Unidades de medida de información / Sectores / Pistas / Cilindros / Particiones / Tabla de asignación de archivos / Gestores de arranque / Tecnología EFI

5 | INTERFACES DE DISCO Y TECNOLOGÍA RAID

Interfaces Parallel-ATA, SCSI, Serial-ATA y SAS / Controladores AHCI / Unidades ópticas

6 | SOFTWARE PARA DISCOS DUROS

Limpieza y optimización / Diagnóstico a bajo nivel / Monitoreo de hardware / Gestores de archivo / Comprobación y reparación de errores / Hardware stressing / Creación de imagen y clonación / Benchmarking

7 | SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN DISCOS DUROS

BIOS / Configuración y conexión / Errores físicos, lógicos, mecánicos y electrónicos / Mensajes del POST / Problemas de booteo / NT Loader y Windows Boot Manager / Diagnóstico mediante SMART

APÉNDICES

Respaldo y recuperación de información / Caching de discos duros / Interfaces externas de disco

NIVEL DE USUARIO

- PRINCIPIANTE
- INTERMEDIO
- AVANZADO
- EXPERTO

RedUSERS

En nuestro sitio podrá encontrar noticias relacionadas y también participar de la comunidad de tecnología más importante de América Latina.

Ante cualquier consulta técnica relacionada con el libro, puede contactarse con nuestros expertos:

profesor@redusers.com



OTROS LIBROS
DE ESTA COLECCIÓN

ISBN 978-987-1949-65-6