

# Montaje y Mantenimiento de Equipos

# Montaje y Mantenimiento de Equipos

Salvador Martínez Bolinches

# ÍNDICE



<b>Unidad 1 - Estructura de un equipo microinformático</b>	<b>6</b>
<b>1 &gt; Historia de los ordenadores</b>	<b>7</b>
1.1 > Era mecánica de los ordenadores	7
1.2 > Era electrónica de los ordenadores	9
<b>2 &gt; La arquitectura von Neumann</b>	<b>12</b>
2.1 > Unidad central de proceso	13
2.2 > La memoria	16
2.3 > Ciclo de ejecución de una instrucción	20
2.4 > Dispositivos de entrada y salida	23
<b>3 &gt; El software</b>	<b>24</b>
3.1 > Clasificaciones del software	24
3.2 > Licencias de software	25
<b>Unidad 2 - Componentes internos del ordenador</b>	<b>30</b>
<b>1 &gt; Introducción</b>	<b>31</b>
<b>2 &gt; La placa base</b>	<b>32</b>
2.1 > Factor de forma de la placa base	32
2.2 > Componentes de la placa base	33
<b>3 &gt; El microprocesador</b>	<b>41</b>
3.1 > Características	41
3.2 > Refrigeración del procesador	44
<b>4 &gt; La memoria RAM</b>	<b>45</b>
4.1 > Tipos de memorias RAM	45
4.2 > Encapsulados	46
<b>Unidad 3 - La memoria secundaria</b>	<b>52</b>
<b>1 &gt; Almacenamiento secundario</b>	<b>53</b>
<b>2 &gt; Interfaces de disco</b>	<b>54</b>
<b>3 &gt; El disco duro</b>	<b>56</b>
3.1 > Estructura física	56
3.2 > Estructura lógica	58
3.3 > Características del disco	59
3.4 > Discos duros externos	61
3.3 > Nuevas tecnologías: discos híbridos	61
<b>4 &gt; Disquetes</b>	<b>62</b>
<b>5 &gt; Cintas magnéticas</b>	<b>63</b>
<b>6 &gt; Dispositivos ópticos</b>	<b>64</b>
6.1 > Compact Disc	65
6.2 > DVD	68
6.3 > Blu-ray Disc	69
<b>7 &gt; Memorias de estado sólido</b>	<b>70</b>
7.1 > Formatos	71
7.2 > Lectores de tarjetas	72
7.3 > Pendrive	72
<b>8 &gt; Nuevas tecnologías de almacenamiento</b>	<b>73</b>
<b>Unidad 4 - Tarjetas de expansión</b>	<b>78</b>
<b>1 &gt; Tarjetas adaptadoras</b>	<b>79</b>
<b>2 &gt; Tarjetas gráficas</b>	<b>80</b>
2.1 > Componentes de las tarjetas gráficas	80
2.2 > Características de las tarjetas gráficas	84
<b>3 &gt; Tarjetas capturadoras de vídeo y sintonizadoras de televisión</b>	<b>85</b>





<b>4 &gt;&gt; Tarjetas de sonido</b>	<b>86</b>
<b>5 &gt;&gt; Tarjetas de red</b>	<b>88</b>
5.1 > Redes cableadas	89
5.2 > Redes inalámbricas (wireless)	90
<b>6 &gt;&gt; Otras tarjetas adaptadoras</b>	<b>91</b>
6.1 > Tarjetas módem	91
6.2 > Tarjetas de ampliación de puertos	91
6.3 > Tarjetas controladoras de disco	92
<b>7 &gt;&gt; Tarjetas de expansión para ordenadores portátiles</b>	<b>93</b>
 <b>Unidad 5 - Sistemas de alimentación de equipos informáticos</b>	<b>98</b>
<b>1 &gt;&gt; Las señales eléctricas</b>	<b>99</b>
1.1 > Magnitudes eléctricas	99
1.2 > Tipos de corriente eléctrica	101
<b>2 &gt;&gt; El multímetro</b>	<b>102</b>
2.1 > Características	102
2.2 > Medición de las distintas magnitudes	103
<b>3 &gt;&gt; La fuente de alimentación</b>	<b>105</b>
3.1 > Bloques de una fuente de alimentación	105
3.2 > Tipos de fuentes de alimentación	107
3.3 > Características de las fuentes de alimentación	107
<b>4 &gt;&gt; Sistemas de alimentación ininterrumpida</b>	<b>109</b>
4.1 > Bloques de un SAI	110
4.2 > Tipos de SAI	110
4.3 > Características de los SAI	111
 <b>Unidad 6 - Dispositivos de entrada y salida</b>	<b>116</b>
<b>1 &gt;&gt; Los periféricos</b>	<b>117</b>
<b>2 &gt;&gt; Periféricos de entrada</b>	<b>118</b>
2.1 > El teclado	118
2.2 > El ratón	121
2.3 > El escáner	124
<b>3 &gt;&gt; Periféricos de salida</b>	<b>127</b>
3.1 > El monitor	127
3.2 > Videoproyectores	130
3.3 > Periféricos de impresión estándar	132
<b>4 &gt;&gt; Periféricos de entrada y salida</b>	<b>138</b>
4.1 > Periféricos de comunicación	138
4.2 > Periféricos de almacenamiento	138
4.3 > Equipos multifunción	138
4.4 > Pantallas táctiles	138
4.5 > Pizarras interactivas	139
<b>5 &gt;&gt; Periféricos multimedia</b>	<b>140</b>
5.1 > Dispositivos de audio	140
5.2 > Dispositivos de captura de imágenes fijas y en movimiento	140
<b>6 &gt;&gt; Otros periféricos</b>	<b>143</b>
6.1 > Fotocopiadoras profesionales	143
6.2 > Equipos de impresión digital	143
6.3 > Equipos de filmación profesional	143



# ÍNDICE



<b>Unidad 7 - Ensamblado de equipos informáticos</b>	<b>148</b>
<b>1 &gt; Montaje de equipos informáticos</b>	<b>149</b>
<b>2 &gt; Riesgos para los equipos y precauciones</b>	<b>150</b>
2.1 > Electricidad estática	150
2.2 > Otros riesgos y precauciones	151
<b>3 &gt; Elementos necesarios para el montaje</b>	<b>152</b>
3.1 > Los manuales de usuario	152
3.2 > Herramientas y utensilios	154
<b>4 &gt; La caja del ordenador</b>	<b>155</b>
4.1 > Partes de la caja	155
4.2 > Tipos de cajas	156
<b>5 &gt; Proceso de ensamblado de un ordenador</b>	<b>157</b>
5.1 > Instalación de la placa base	157
5.2 > Instalación del microprocesador	159
5.3 > Instalación del disipador y ventilador	160
5.4 > Instalación de los módulos de memoria RAM	161
5.5 > Testeo y montaje de la placa base en la caja	162
5.6 > Instalación de la fuente de alimentación en la caja	164
5.7 > Instalación de tarjetas de expansión	165
5.8 > Instalación de dispositivos de almacenamiento secundario	166
5.9 > Conexión de elementos del panel frontal	170
5.10 > Preparación para el primer arranque	171
<b>Unidad 8 - Puesta en marcha del equipo</b>	<b>176</b>
<b>1 &gt; Primer arranque del equipo</b>	<b>177</b>
<b>2 &gt; Proceso de arranque del ordenador</b>	<b>178</b>
<b>3 &gt; Arranque desde distintos dispositivos</b>	<b>182</b>
3.1 > Arranque desde disquete	183
3.2 > Arranque desde CD-ROM	184
3.3 > Arranque desde una memoria USB	186
3.4 > Gestores de arranque	187
<b>4 &gt; BIOS Setup Utility</b>	<b>190</b>
<b>Unidad 9 - Mantenimiento de equipos informáticos y periféricos</b>	<b>200</b>
<b>1 &gt; Tipos de mantenimiento</b>	<b>201</b>
<b>2 &gt; Técnicas de mantenimiento preventivo</b>	<b>202</b>
2.1 > El entorno físico del ordenador	202
2.2 > Buenas prácticas en el uso del equipo	203
2.3 > Mantenimiento preventivo del equipo	203
<b>3 &gt; Ampliación y mejora del equipo</b>	<b>207</b>
<b>4 &gt; Técnicas de mantenimiento correctivo</b>	<b>210</b>
4.1 > Detección de averías	210
4.2 > Solución de averías	212
<b>5 &gt; Mantenimiento correctivo de los periféricos</b>	<b>216</b>
5.1 > Impresoras	216
5.2 > Unidades ópticas	218
5.3 > Escáner	218
5.4 > Teclados y ratones	218
5.5 > Monitor	218
<b>6 &gt; Hardware y software de diagnóstico</b>	<b>219</b>
6.1 > Tarjetas de diagnóstico	219
6.2 > Software de diagnóstico	221
<b>7 &gt; Informes de incidencias</b>	<b>224</b>





<b>Unidad 10 - Procedimientos alternativos de instalación de software</b>	<b>230</b>
<b>1 &gt; Particionado de disco</b>	<b>231</b>
1.1 > Sistema de archivos	231
1.2 > Particiones	232
1.3 > Operaciones con particiones	232
1.4 > Software para la gestión de particiones	233
<b>2 &gt; Instalaciones automatizadas</b>	<b>235</b>
2.1 > Instalaciones estándar	235
2.2 > Sistemas preinstalados con partición de recuperación	235
2.3 > Instalaciones desatendidas	237
<b>3 &gt; Utilidades para la creación de imágenes</b>	<b>239</b>
3.1 > Creación de imágenes en Windows	239
3.2 > Creación de imágenes en Ubuntu Linux	241
<b>4 &gt; Restauraciones del sistema</b>	<b>243</b>
4.1 > Restauración sistema a sistema	244
4.2 > Instalaciones masivas	246
<b>5 &gt; Preinstalaciones personalizadas</b>	<b>247</b>
<b>Unidad 11 - Nuevas tendencias en el ensamblaje de equipos</b>	<b>252</b>
<b>1 &gt; Nuevas tendencias en equipos informáticos</b>	<b>253</b>
1.1 > Barebones	253
1.2 > HTPC o Media Center	254
<b>2 &gt; Informática móvil</b>	<b>255</b>
2.1 > PDA y smartphones	255
2.2 > Tabletas	257
2.3 > Ordenadores convertibles	258
2.4 > Netbooks	258
2.5 > Lectores de libros electrónicos	259
<b>3 &gt; La informática en el hogar</b>	<b>260</b>
3.1 > El hogar digital	260
3.2 > Videoconsolas	260
3.3 > Televisores inteligentes	261
<b>4 &gt; El modding</b>	<b>262</b>
<b>Unidad 12 - Prevención de riesgos y protección ambiental</b>	<b>268</b>
<b>1 &gt; Prevención de riesgos laborales</b>	<b>269</b>
1.1 > Conceptos básicos	269
1.2 > Normativa de prevención de riesgos laborales	269
1.3 > Técnicas de prevención	270
1.4 > Medidas de prevención	270
1.5 > Medidas de protección	271
<b>2 &gt; Prevención de riesgos en el montaje y mantenimiento de equipos</b>	<b>273</b>
2.1 > Trabajo con instalaciones eléctricas	273
2.2 > Trabajo con herramientas	274
2.3 > Manejo de cargas	275
2.4 > Trabajo con pantallas de visualización de datos	276
2.5 > Entorno de trabajo	277
2.6 > Riesgos organizativos y psicosociales	278
<b>3 &gt; Protección ambiental</b>	<b>280</b>
3.1 > Normativa sobre protección ambiental	280
3.2 > Buenas prácticas medioambientales en el montaje y mantenimiento de equipos informáticos	281



# Estructura de un equipo microinformático

## SUMARIO

- Historia de los ordenadores
- La arquitectura von Neumann
- La CPU
- La memoria
- Los buses y el sistema de E/S
- Diagrama de bloques de una CPU actual

## OBJETIVOS

- .. Conocer la historia de los ordenadores.
- .. Saber diferenciar los bloques que componen los ordenadores modernos.
- .. Conocer la función y las características de cada bloque del ordenador.
- .. Conocer los pasos a seguir a la hora de ejecutar una instrucción.
- .. Conocer el diagrama de bloques de las CPU actuales.

## 1 > Historia de los ordenadores

El diccionario de la Real Academia de la Lengua (RAE) define al ordenador como:

**Una máquina electrónica dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas aritméticos y lógicos gracias a la utilización automática de programas registrados en ella.**

Por tanto, el ordenador es una máquina cuya finalidad es el tratamiento electrónico de la información mediante el siguiente esquema:

- **Entrada de datos:** al ordenador se le proporcionan unos datos.
- **Proceso de los datos:** el ordenador procesa esos datos usando programas informáticos que realizan operaciones aritméticas y lógicas.
- **Salida de datos:** el ordenador proporciona unos resultados, que pueden ser almacenados en una memoria.

A lo largo de la historia, el ser humano ha tratado de simplificar el proceso de tratamiento de la información, sobre todo cuando este implicaba tareas repetitivas o cálculos complejos que hacían que su duración se dilatara enormemente.

Ello ha llevado a la invención de dispositivos que permitan agilizar el tratamiento de los datos. En sus orígenes, esos dispositivos eran simples máquinas de cálculo que fueron evolucionando y perfeccionándose hasta los actuales ordenadores.

A continuación, haremos un breve recorrido por todo este proceso de evolución.

### 1.1 > Era mecánica de los ordenadores

El primer paso en este proceso, hace más de 3 000 años, fue el uso del ábaco, que es un instrumento que sirve para efectuar cálculos aritméticos mediante unas cuentas que se deslizan manualmente sobre diez ejes. Se trata de un instrumento simple pero muy práctico que aún se sigue utilizando en varios países.

En la era moderna, los primeros antecedentes de los dispositivos de tratamiento de datos se remontan a los inicios del siglo XVII. Son las varillas de cálculo ideadas por John Napier (utilizadas para realizar multiplicaciones) y las reglas de cálculo de William Oughtred (usadas para calcular logaritmos).

En ambos casos, ni siquiera se trataba de máquinas, sino de instrumentos que facilitaban los cálculos, si bien supusieron un gran avance y un ahorro de tiempo considerable.

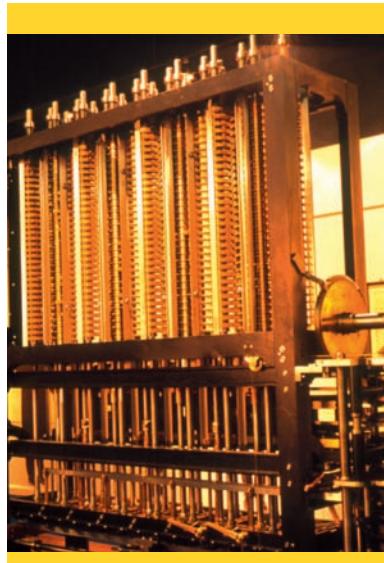
Pero el volumen de las operaciones a realizar y la complejidad de los cálculos exigían una capacidad de proceso de datos superior, lo que dio lugar, a lo largo del siglo XVII, a la invención de rudimentarias máquinas de cálculo (compuestas por elementos mecánicos) capaces de procesar automáticamente estos datos.

#### Informática

El tratamiento de la información de forma automática recibe el nombre de informática (término acuñado en 1962, en Francia, por Philip Dreyfuss a partir de las palabras información y automática).



1.1. El ábaco fue la primera herramienta de computación.



### Máquina diferencial

Pese a sus avances, Babbage no llegó a construir las máquinas que inventó debido a que el estado de la técnica en aquel momento no lo permitía. Sin embargo, en 1990 el Museo de Ciencias de Londres construyó una sobre la base de los diseños de Babbage que llegó a funcionar perfectamente.

Las primeras máquinas de ese tipo fueron:

- La calculadora mecánica de Wilhelm Schickard.
- La *pascalina*, una calculadora aritmética desarrollada por el científico francés Blaise Pascal que permitía realizar sumas y restas.
- La máquina aritmética creada por el matemático alemán Wilhem von Leibniz, quien desarrolló la máquina de Pascal para que pudiera realizar también multiplicaciones, divisiones y raíces cuadradas.

En esta fase, denominada **generación 0**, aún no podemos hablar de ordenadores, sino más bien de máquinas de proceso automático de datos, basadas en componentes mecánicos (ruedas dentadas, ejes, engranajes, etc.).

En 1800, el inventor francés Joseph Marie Jacquard dio un paso más al crear un telar automático que tenía la peculiaridad de utilizar tarjetas perforadas para *programar* un diseño determinado a la hora de tejer.

Pero quizás el avance más importante para el futuro desarrollo de los ordenadores se deba al llamado padre de la computación, Charles Babbage, quien en 1822 diseñó la **máquina diferencial**, que solucionaba problemas matemáticos complejos utilizando polinomios. En 1837 desarrolló la **máquina analítica**, que ya tenía muchas de las características de los modernos ordenadores:

- Dispositivos de entrada y salida de información.
- Espacio para el almacenamiento de los datos procesados.
- Procesador para calcular los números.
- Unidad de control para dirigir todas las tareas.

En 1854, el matemático inglés George Boole publicó el desarrollo del **álgebra de Boole**, un sistema que esquematizaba y desarrollaba las operaciones lógicas, realizadas a partir de los operadores Y, O y NO (AND, OR, NOT), fundamentales en el funcionamiento de los sistemas informáticos actuales, ya que suponen la base a partir de la cual pueden diseñarse circuitos electrónicos capaces de realizar operaciones.

El siguiente paso en esta evolución fue la **máquina tabuladora**, desarrollada por el estadístico estadounidense Herman Hollerith para elaborar el censo de población de los Estados Unidos de 1890. Su funcionamiento se basaba en el uso de tarjetas perforadas con los datos de las personas censadas.

Ya en el siglo XX, el científico estadounidense Vannevar Bush construyó en 1931 el **analizador diferencial**. Esta máquina era capaz de resolver ecuaciones diferenciales e incorporaba un elemento tecnológico importante en esta era mecánica: la válvula de vacío, esencial en el posterior desarrollo de los ordenadores electrónicos.

Finalmente, el último hito de esta era mecánica fue el primer ordenador electromecánico, denominado **Mark I**, construido por Howard H. Aiken en la Universidad de Harvard en 1944 sobre la base de la máquina analítica de Babbage. Se trataba de una enorme máquina que utilizaba señales electromagnéticas para hacer funcionar los componentes mecánicos y que sustituía como componente estructural las válvulas de vacío del analizador diferencial por relés. Permitía realizar cuatro operaciones (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones) y hacer referencia a resultados anteriores.

## 1.2 > Era electrónica de los ordenadores

En esta fase, los elementos electrónicos sustituyen a los mecánicos, con lo que las máquinas pasan de ser simples calculadoras a convertirse en auténticos ordenadores. Se inicia entonces una carrera tecnológica en busca de una mayor fiabilidad y velocidad en el menor espacio que continúa hasta nuestros días.

Debido a los rápidos avances en el mundo de la electrónica desde el inicio de esta era, los ordenadores se clasifican por generaciones, cada una de las cuales se caracteriza por los componentes que forman parte de los mismos.

### Primera generación

Abarca desde 1946 hasta mediados de los años 50. Las principales características de los ordenadores de esta época consisten en:

- El componente estructural principal era la válvula de vacío.
- La programación se realizaba por hardware, mediante cables e interconexiones entre los elementos, por lo que el programador solía ser el propio diseñador del sistema.
- No disponían de sistema operativo, los datos les eran proporcionados por medio de tarjetas perforadas.
- Eran de gran tamaño, consumían mucha energía, producían mucho calor y ruido y se averiaban con frecuencia.

El primer ordenador de esta generación fue el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), desarrollado en 1946 en la Universidad de Pennsylvania con fines militares. Era una máquina enorme, que pesaba 30 toneladas y su estructura integraba 18 000 válvulas de vacío. Trabajaba en base decimal y era capaz de realizar 5 000 sumas por segundo.

Al equipo responsable del ENIAC se unió pronto el matemático John von Neumann, quien aportó el concepto de programa almacenado (la memoria principal almacena programas y datos). Esto dio lugar a una evolución, como resultado de la cual surgió, en 1951, el EDVAC (*Electronic Discrete Variable Computer*), que fue el primer ordenador con el programa almacenado en memoria. A diferencia del ENIAC, trabajaba en binario.

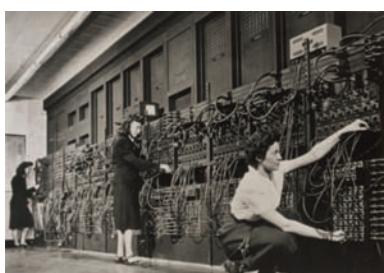
Además, la introducción de la programación por software (mediante lenguaje máquina) supuso la aparición de cierta especialización, ya que pudieron aparecer programadores independientes que no habían participado en el diseño de la arquitectura hardware de la máquina.

También en 1951 se construye el UNIVAC-I (*UNIVersal Automatic Computer*), primera computadora comercial de la historia, y en 1952 llegó el UNIVAC-II, que ya incluía memorias basadas en núcleos de ferrita.

Esta generación se cierra en 1955 con el desarrollo de los primeros modelos de ordenadores IBM (701, 704, 705, etc.). Los primeros modelos utilizaban tarjetas perforadas, pero pronto IBM las sustituyó por tambores magnéticos para el almacenamiento masivo de datos, que fueron los precursores de los actuales discos duros.

### Lenguaje máquina

Es el lenguaje más simple en que pueden expresarse las instrucciones que se le dan a una máquina para que ejecute una tarea. Es específico para cada máquina y tiene una traslación directa a código binario.



1.2. Ordenador ENIAC.

## Segunda generación

Abarca desde 1956 hasta 1964. Las principales características de los ordenadores de esta generación fueron las siguientes:

- Los transistores sustituyen a las válvulas de vacío, lo que permite una mayor capacidad de proceso en un menor espacio y con menor consumo.
- Gracias a la aparición de los sistemas operativos, pueden comenzar a utilizarse lenguajes de programación de alto nivel (FORTRAN, COBOL, ALGOL, etc.).
- Los ordenadores disponen de memorias de núcleo de ferrita, lo que proporciona una mayor flexibilidad en el proceso y permite acelerar los cálculos al no tener que depender de los retardos que producía la carga de los datos desde las tarjetas perforadas.
- La introducción de métodos de almacenamiento magnético permite aumentar también el volumen de datos almacenables.

Como ejemplos de equipos de esta época están los IBM (704, 1401, 1620) y el PDP-1 de DEC.

## Tercera generación

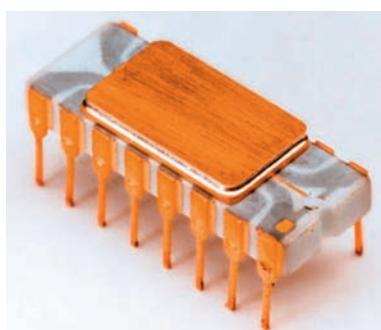
Pertenecen a esta generación los equipos desarrollados entre 1965 y 1971, que suponen el nacimiento de la microelectrónica. Como características principales de esta generación, podemos destacar:

- Los ordenadores comenzaron a usar circuitos integrados o chips. En un solo dispositivo minúsculo se encapsulaban varios transistores y otros componentes electrónicos.
- La velocidad de los ordenadores aumentó mucho (100 millones de operaciones por segundo), creció notablemente su fiabilidad y se consiguió un menor tamaño en los mismos.
- Se desarrollan sistemas operativos que permiten el uso de multiprogramación, teleproceso y tiempo compartido, lo que supuso un abaratamiento de los costes ya que, al poderse ejecutar varios programas simultáneamente, resultaba más fácil rentabilizar la inversión inicial.

Los primeros equipos de esta generación fueron los de la serie 360 de IBM (System/360), que podían compartir programas y periféricos y fueron los primeros en usar microprogramación y circuitos integrados.

### DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (DEC)

En la tercera generación, también tuvieron mucha importancia los ordenadores desarrollados por esta empresa como el PDP-8 y, sobre todo, el PDP-11, el primer equipo en conectar a un único bus de comunicación (el UNIBUS) el procesador, la memoria y los periféricos.



1.3. Intel® 4004, el primer microprocesador de la historia.

## Cuarta generación

Esta generación va desde 1971 hasta 1983 y se caracteriza por dos aspectos fundamentales: la incorporación de los chips de silicio y la miniaturización de los circuitos electrónicos, que posibilitó la aparición de los microprocesadores (millones de componentes electrónicos almacenados en un chip). Por tanto, los hitos que marcan esta generación no vienen marcados por modelos de ordenadores, sino por modelos de microprocesadores: el primer microprocesador fue el Intel 4004, procesador de 4 bits; pero el primero específicamente diseñado para uso general fue el Intel 8080 de 8 bits, capaz de realizar 200 000 operaciones por segundo.

Como consecuencia de la miniaturización de los componentes, los ordenadores se hicieron mucho más sencillos, pequeños y económicos que los anteriores, pudiendo ser usados por particulares. Son los llamados microordenadores u ordenadores personales. Los primeros fueron fabricados por empresas como APPLE COMPUTER o COMMODORE BUSINESS MACHINES. A este proceso se unió, en 1981, la empresa IBM con su *personal computer* (PC), de donde deriva el nombre con el que se designa actualmente a todos estos dispositivos. El PC de IBM incluía, como principal novedad respecto a sus competidores, un sistema operativo estandarizado para todos ellos, el MS-DOS (*MicroSoft Disk Operating System*), desarrollado por la empresa MICROSOFT.

El término PC se popularizó y los ordenadores idénticos que fabricaron otras empresas se denominaron PC compatibles o clónicos, pues usaban los mismos componentes que los IBM y el mismo software.

### Quinta generación

Aunque para algunos autores solo han existido cuatro generaciones de ordenadores y aún estaríamos en la cuarta, lo cierto es que es comúnmente admitida la existencia de una quinta generación que comenzaría a principios de los años 80.

El hecho que da origen a esta generación es el diseño de equipos con capacidad de procesamiento en paralelo (los ordenadores pueden trabajar, simultáneamente, con varios microprocesadores, lo que aumenta enormemente su capacidad de cálculo y velocidad). Esta tecnología permitió a Seymour Cray desarrollar los primeros superordenadores (CRAY), que aún hoy siguen perfeccionándose. Estos equipos son enormes y tienen la capacidad de realizar billones de operaciones por segundo.

Como consecuencia de este avance, en 1983 se lanzó en Japón un proyecto de investigación cuyo principal objetivo era construir ordenadores que usaran sistemas de inteligencia artificial (I.A.) a nivel de lenguaje de máquina (usando el lenguaje PROLOG), para facilitar la comunicación con el ordenador en un legunaje parecido al del ser humano. Estos ordenadores tambien utilizaban microprocesadores, trabajaban en paralelo y podían reconocer voz e imágenes.

Este proyecto finalizó en 1995 debido a que las inversiones no justificaban los resultados obtenidos. Por ello, para algunos autores esta generación termina en esa fecha, momento en el que se inicia una sexta generación; otros, por el contrario, opinan que aún estamos en la cuarta o quinta.



1.4. Primer PC, desarrollado por IBM en 1981.



1.5. Superordenador Pleiades de la NASA.

### Actividades propuestas

- 1.. Haz una tabla resumen con los diferentes elementos de la historia de los ordenadores, su fecha y su autor.
- 2.. ¿Cuál fue el primer ordenador digital totalmente electrónico? ¿Y el primer PC?
- 3.. ¿Cuál es el elemento que caracteriza cada una de las generaciones de computadores?
- 4.. Realiza una tabla resumen con los principales ordenadores de cada generación.

## 2 >> La arquitectura von Neumann

### Arquitectura de computadores

La arquitectura de computadores es el estudio del diseño, la estructura y el funcionamiento de una computadora.



1.6. John von Neumann.

Como ya mencionamos en el anterior epígrafe, los equipos pertenecientes a la primera generación de ordenadores presentaban problemas de funcionamiento y solo podían ser programados por unas pocas personas que hubieran participado en su construcción y se conocieran perfectamente la arquitectura de la máquina. Esta arquitectura se denominaba **arquitectura Harvard** y se caracterizaba porque los ordenadores usaban dispositivos de almacenamiento para las instrucciones y para los datos que estaban físicamente separados.

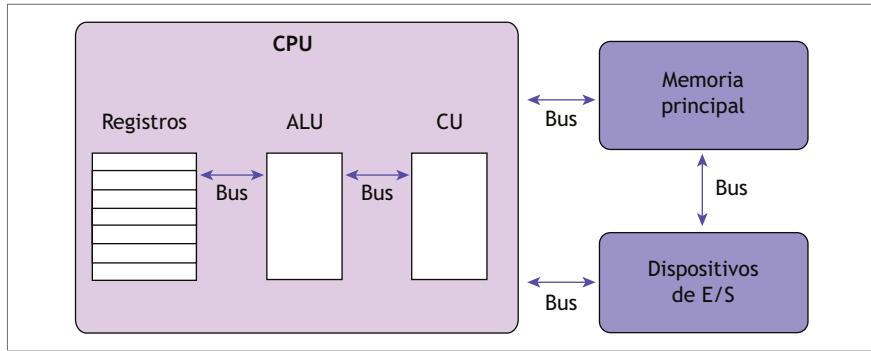
Al equipo responsable de ENIAC se unió el matemático estadounidense de origen húngaro John von Neumann para solucionar estos problemas. Von Neumann planteó una arquitectura que supuso una auténtica revolución al idear el concepto de programa almacenado. Al cambiarse la programación por hardware por una programación mediante programas de software que se almacenan conjuntamente con los datos, se gana en flexibilidad y polivalencia. Además, al poderse utilizar un mismo programa en diferentes sistemas que tuvieran la misma arquitectura, supuso el inicio de la industria del software y la aparición de profesionales especializados en la programación.

Como resultado de sus aportaciones se desarrollaron el EDVAC y el UNIVAC-1 (primer ordenador comercial que seguía este modelo).

Además, el modelo propuesto por von Neumann, que recibió el nombre de **arquitectura von Neumann**, se basaba en la división del ordenador en unidades funcionales independientes que quedaban permanentemente conectadas, atribuyéndose a una de estas unidades el control y la dirección de todo el proceso.

### Unidades funcionales de la arquitectura von Neumann

Unidad central de proceso (CPU, Central Processing Unit)	Unidad aritmético lógica (ALU, Arithmetic Logic Unit)
	Unidad de control (CU, Control Unit)
	Banco de registros (Regs, Registers)
Memoria (M, Memory)	
Buses del sistema	
Dispositivos de entrada y salida (E/S)	



1.7. Esquema de la arquitectura von Neumann.

## 2.1 > Unidad central de proceso

La unidad central de proceso (CPU, *Central Processing Unit*) es el dispositivo del equipo que tiene por función buscar en la memoria las instrucciones contenidas en los programas allí almacenados, interpretarlas y ejecutarlas. Además procesa los datos introducidos a través de las unidades de entrada y los envía a las unidades de salida.

La CPU está integrada por los siguientes elementos:

- **La unidad de control (CU)**, que busca las instrucciones almacenadas en la memoria principal, las interpreta y las ejecuta.
- **La unidad aritmético-lógica (ALU)**, que es la encargada de realizar las operaciones aritméticas (sumas, restas, etc.) y lógicas (y, o, o exclusivo, no, etc.) con los datos que recibe y generar los resultados.
- **Los registros del sistema**, encargados de almacenar temporalmente pequeñas cantidades de datos (normalmente, resultados intermedios de operaciones) dentro de la CPU. Hay registros de trabajo de propósito general y registros especiales no visibles al programador.

Además, existe un conjunto de líneas de conexión, denominadas **buses internos de la CPU**, cuya misión es hacer circular los datos entre los diferentes elementos de la CPU.

### Los registros del sistema

Los registros son memorias de muy poca capacidad y acceso muy rápido situadas en el interior de la CPU. Los utiliza la CPU para almacenar las instrucciones que va a llevar a cabo, los datos intermedios que se van a emplear en dichas instrucciones y los datos resultantes tras la realización de las operaciones.

Almacenan solo una pequeña cantidad de bits que se pueden manejar en bloque. Este número de bits, que siempre es un múltiplo de ocho, suele coincidir con el tamaño de los buses del sistema, y se le suele llamar tamaño de palabra.

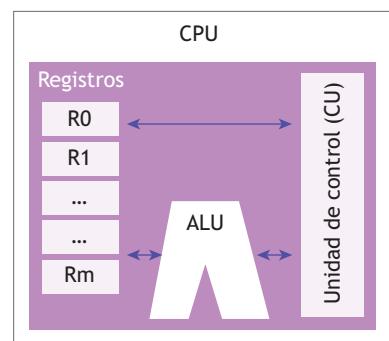
La potencia de las CPU está relacionada con el tamaño de los registros (a mayor tamaño, mayor será el número de datos con que se puede trabajar de forma simultánea y mayor será el tamaño de la memoria que se puede direccionar). Los primeros procesadores comerciales tenían 8 bits, pero este número ha ido aumentando paulatinamente hasta la actualidad: 16, 32, 64, etc. Podemos distinguir los siguientes tipos de registros:

- **Registros de trabajo o de propósito general.** Son registros visibles para el usuario. Solo los usan directamente programadores que utilizan el lenguaje ensamblador y se dedican a la programación de *drivers* o compiladores. Pueden contener direcciones de memoria, instrucciones de un programa o datos con los que trabaja el programa.
- **Registros de control.** Son registros que la CPU utiliza para su funcionamiento. Tienen una misión específica y no pueden ser accedidos por el usuario. Entre estos tenemos: el contador de programa (PC), el registro de instrucción (IR), el registro de dirección de memoria (MAR), el registro de intercambio de memoria (MDR), el registro de estado (SR), etc.

## Vocabulario

**Programa:** secuencia ordenada de instrucciones en un lenguaje de programación que el ordenador interpreta y ejecuta para resolver un determinado problema.

**Instrucción:** combinación de palabras, datos y símbolos que siguen la sintaxis de un lenguaje de programación y son utilizadas por el ordenador para llevar a cabo una determinada acción.



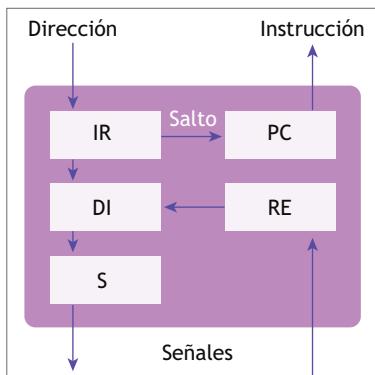
1.8. Detalle de una CPU con arquitectura von Neumann.

## Registros de estado

Los registros de estado o banderas (*flags*) almacenan algunas condiciones sobre la última operación ejecutada.

Aunque cada modelo de CPU tiene sus propios bits de estado, algunos de los más comunes son:

- **ZF (zero flag):** el resultado es cero.
- **SF (sign flag):** el resultado es negativo.
- **VF (overflow flag):** el resultado desborda el número de bits con que se puede operar.
- **DF (direction flag):** indica la dirección de las operaciones (incremento o disminución).



1.9. Detalle de la unidad de control.

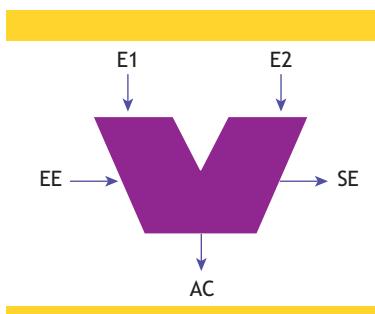
### Unidad de control

Las funciones de la unidad de control (CU) son:

- Buscar en la memoria las instrucciones del programa en ejecución, interpretarlas y ejecutarlas.
- Generar las señales de control necesarias para que el resto de componentes del ordenador realicen las tareas oportunas en el instante adecuado, sincronizadas con el reloj del sistema.

La unidad de control está integrada por los siguientes componentes:

Componente	Función
Contador de programa (PC)	Contiene la dirección en memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.
Registro de instrucción (IR)	Almacena la instrucción que se está ejecutando en este momento.
Decodificador de la instrucción (DI)	Cada instrucción está dividida en dos partes: el código de operación y la dirección de los operandos (si los requiere la instrucción). El decodificador interpreta o decodifica el campo del código de operación para averiguar cuál es la operación a realizar.
Secuenciador (S)	Genera las microórdenes necesarias para ejecutar, paso a paso y de forma sincronizada, la instrucción.
Reloj del sistema (CLK)	Es un circuito oscilador que genera impulsos eléctricos a una frecuencia constante, que sincroniza la ejecución de cada instrucción. Su velocidad se mide en hertzios (Hz), según el número de pulsos por segundo. Cada instrucción puede tardar en ejecutarse uno o varios pulsos de reloj.
Registro de estado (RE)	Registra las diferentes condiciones de estado de la última operación.



### Representación esquemática del circuito operacional de una ALU

- E1 y E2 son los operandos.
- AC. El resultado de la operación se acumula en el registro acumulador.
- EE es la entrada de la unidad de control.
- SE es la salida de estado.

### La unidad aritmético lógica (ALU)

Su finalidad es realizar operaciones aritméticas y lógicas con números bajo el control de la CU. Realiza las siguientes operaciones:

- Operaciones aritméticas con números enteros, fundamentalmente sumas y restas. Algunas ALU pueden realizar también multiplicaciones y divisiones directamente, sin necesidad de descomponer estas operaciones en sumas y restas.
- Operaciones lógicas entre dos números, normalmente comparaciones, utilizando los operadores lógicos (AND, NOT, OR...).
- Operaciones de desplazamiento de bits, que consisten en desplazar un operando un número específico de posiciones de bits hacia la izquierda o hacia la derecha.

Cuando se realiza una operación, la CPU debe obtener los datos de la memoria. Tanto los datos como los resultados de la operación son almacenados en registros temporales y se incrementa el contenido del PC para que apunte a la dirección de la siguiente instrucción a realizar.

La ALU está compuesta por:

Componente	Función
Circuito operacional	Es el componente que realiza la operación con los datos procedentes de los registros de entrada.
Registros de entrada	Son dos y en ellos se sitúan los operandos con los que se realiza la operación.
Registro acumulador (AC)	Almacena temporalmente los resultados de las operaciones realizadas por el circuito operacional.
Registro de estado (RE)	Registra las diferentes condiciones de estado de la última operación.

Las ALU realizan operaciones en formato de **complemento a dos**, lo que simplifica mucho su construcción, pues usando esta forma de representar los números una resta se convierte en una suma binaria.

### Unidad de coma flotante (FPU)

Las unidades de coma flotante o *Floating Point Unit* (FPU) realizan operaciones aritméticas entre dos números en coma flotante. Estas unidades se llamaban antiguamente coprocesador matemático.

Al igual que las ALU, también realizan operaciones aritméticas entre dos valores, pero para ello utilizan los números en representación de coma flotante, mucho más compleja que el formato de complemento a dos, pero que reduce mucho el tiempo necesario para realizar los cálculos.

No todas las CPU disponen de una FPU. En caso de que no la tengan, emulan su funcionamiento a través de la ALU, lo que supone una pérdida de velocidad.

### Los buses del sistema

Los buses del sistema son caminos o rutas (eléctricas o digitales) por los que circula la información entre las distintas unidades funcionales del ordenador. Cada conexión del bus transmite un bit de información, es decir, un 1 o un 0 (pasa corriente eléctrica o no pasa corriente).

Dentro del sistema informático distinguimos tres tipos de buses:

- **El bus de direcciones.** Transmite direcciones de memoria. Cuanto mayor sea el tamaño de este bus, es decir, cuantos más bits tenga, mayor será la cantidad de memoria a la que se puede acceder. Con un bus de direcciones de  $n$  bits se puede acceder a  $2^n$  posiciones de memoria.
- **El bus de datos.** Transporta las instrucciones del programa o los datos con los que trabaja el ordenador entre sus distintas unidades funcionales. Cuantos más bits tenga este bus, mayor será la cantidad de información a la que se puede acceder de una vez.
- **El bus de control.** Transmite las señales de control para dirigir el funcionamiento del resto de unidades funcionales del ordenador. Cuantos más bits tenga este bus, mayor será la cantidad de señales de las que se dispone.

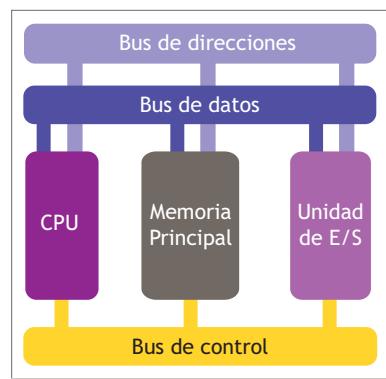
### Complemento a dos

El complemento a dos de un número binario ( $Ca_2$ ) se obtiene sustituyendo los dígitos del número binario por sus complementarios (los unos por ceros y los ceros por unos) y sumando 1 al resultado; por ejemplo:

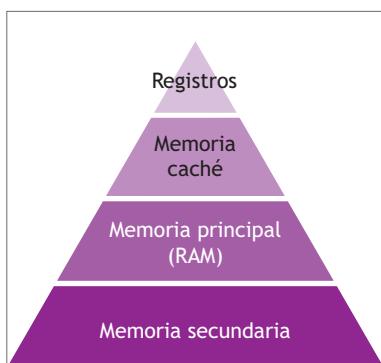
- El número 45 en binario es 101101.
- Cambiamos sus 0 por 1 y viceversa: 010010.
- Sumamos 1: 010011.

### Coma flotante

Es una forma de notación científica con la que se pueden representar números reales tanto extremadamente grandes como extremadamente pequeños de una manera muy eficiente y compacta, con la que se pueden realizar operaciones aritméticas. El estándar para la representación en coma flotante es el IEEE 754.



1.10. Buses del sistema.



1.11. Pirámide jerárquica de las memorias.

## 2.2 > La memoria

En sentido genérico, se habla de memoria de un ordenador para referirnos a cualquier dispositivo en el que se almacene la información en formato digital, es decir, en bits o valores binarios (0 o 1).

La primera clasificación que podemos realizar de las memorias, las diferencia según su ubicación:

- **Memoria principal o primaria:** está situada en el interior de la CPU o placa base (por ejemplo, registros, memoria caché, RAM).
- **Memoria secundaria:** la CPU accede a ella a través de las unidades de entrada y salida, por ejemplo, discos duros.

Las memorias secundarias tienen mucha más capacidad que las principales y son bastante más baratas, si bien a cambio son mucho más lentas. Por ello, se establece una jerarquía de memorias en la que el nivel más alto lo representan las memorias más caras, rápidas y de menor capacidad (los registros de la CPU) y el nivel más bajo corresponde a las memorias más grandes, lentas y baratas (las memorias secundarias).

Otra clasificación de las memorias es la que distingue entre:

- **Memorias volátiles:** deben estar alimentadas eléctricamente para mantener la información almacenada, por ejemplo, memoria RAM. Permiten leer los datos almacenados en ellas y modificarlos.
- **Memorias no volátiles:** la información permanece almacenada aunque se interrumpa el suministro eléctrico. Un ejemplo de ellas es la memoria ROM, que únicamente permite leer la información almacenada en ella, pues los datos vienen grabados de fábrica y no pueden modificarse.

Para medir la capacidad de almacenamiento de las memorias se utilizan las unidades de medida de información. La unidad básica de información es el bit, acrónimo de *Binary digIT* (dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario (un 0 o un 1). Es la cantidad de información más pequeña que se puede representar. Dado el tamaño de la memoria, el bit resulta una unidad demasiado pequeña, por lo que habitualmente se utilizan como unidades el byte o sus múltiplos.

Unidad	Descripción
Byte	Conjunto de 8 bits consecutivos.
Palabra (Word)	En programación se utiliza este término para referirse a un conjunto de bits de longitud igual a la unidad mínima de memoria direccionable. Esto depende del tamaño del registro de direcciones (MAR).
Kilobyte (KB)	1 024 bytes
Megabyte (MB)	1 024 Kbytes = 1 048 576 bytes
Gigabyte (GB)	1 024 Mbytes = 1 073 741 824 bytes
Otras unidades	Existen otras unidades superiores cada una de las cuales equivale a 1 024 veces la anterior: terabyte (1 024 Gi-gas), petabyte, exabyte, zettabyte y Yottabyte.

## La memoria principal (RAM)

La **memoria principal o central** es el elemento del ordenador que almacena la información y, por tanto, el dispositivo desde donde la CPU recibe los datos e instrucciones necesarios para operar y donde guarda los resultados de sus operaciones.

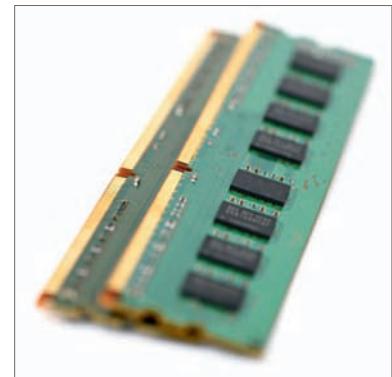
Recibe el nombre de memoria RAM, que es un acrónimo de las palabras *Random Access Memory* (memoria de acceso aleatorio) para indicar que el tiempo de acceso a cada dirección de memoria es el mismo, pues no hay que pasar por las posiciones previas (como ocurre, por ejemplo, con el disco duro, en donde el tiempo de acceso depende del posicionamiento de la cabeza lectora/escritora en la operación anterior).

La memoria principal está compuesta por una serie de celdas en las que se almacena la información en valores binarios (0 o 1). Estas celdas se agrupan en un número determinado de bits. Cada vez que se realiza una operación en la memoria, se accede a todo este conjunto de bits, que tiene una dirección única que lo identifica: la **dirección de memoria**.

Este elemento contiene tanto los programas como los datos que estos manejan, de modo que, para que cualquier programa que vaya a ser ejecutado pueda acceder a la CPU, este debe estar previamente cargado en la memoria RAM. La memoria se comunica con la CPU a través de los buses del sistema ya vistos.

Para la realización de operaciones de lectura o escritura, la memoria tiene asociados dos registros y un dispositivo encargado de seleccionar una celda.

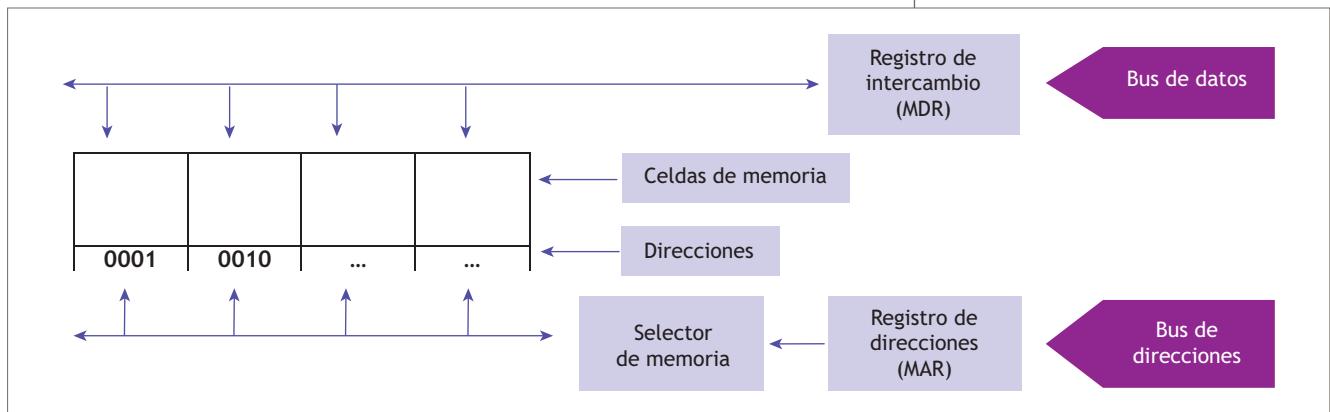
- **El registro de direcciones o MAR (Memory Address Register)** contiene la dirección de memoria a la que se quiere acceder para leer o escribir información.
- **El registro de intercambio o MDR (Memory Data Register)** contiene la información que se desea escribir en memoria o que se acaba de leer de la memoria.
- **El selector de memoria** conecta el registro de intercambio de memoria con la celda (cuya dirección figura en el registro de direcciones) en la que va a realizar una operación de lectura o escritura.



1.12. Memoria principal (RAM) de un ordenador.

### Cantidad de memoria direccionable según el tamaño del bus de direcciones

Número de bits	Memoria accesible
1	$2^1 = 2$
4	$2^4 = 16$
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
32	$2^{32}$
64	$2^{64}$



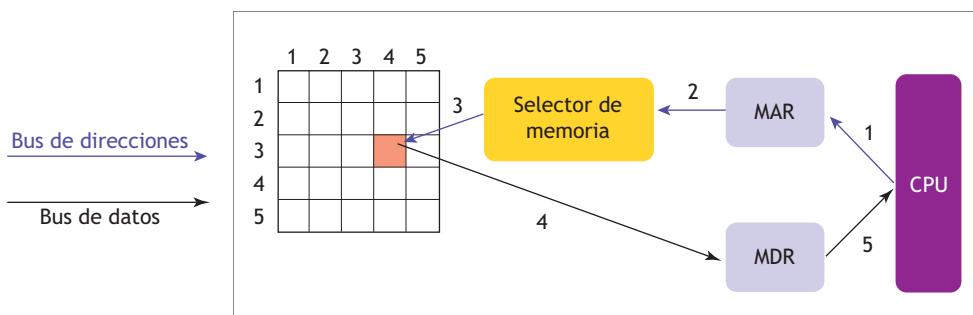
1.13. Esquema de una memoria principal.

## Ejemplos

### Operación de lectura en memoria

Una operación de lectura en memoria conlleva los siguientes pasos:

1. La unidad de control (CU) de la CPU carga en el registro de direcciones (MAR) la dirección de memoria que se quiere leer, en este caso la 43.
2. El selector de memoria le indica a la memoria que queremos efectuar una operación de lectura en la posición 43.
3. Se produce el acceso a memoria, se lee lo que hay en la posición 43, por ejemplo el número 10.
4. El dato leído (el número 10) se carga en el registro de intercambio (MDR).
5. La unidad de control (CU) de la CPU accede al registro de intercambio (MDR) y obtiene el dato (10).

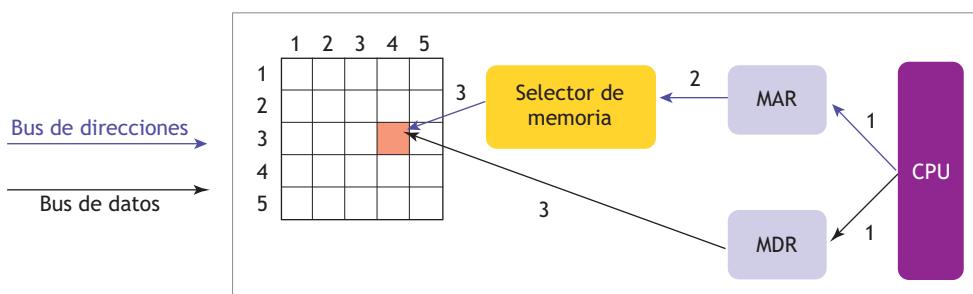


## Ejemplos

### Operación de escritura en memoria

Una operación de escritura en memoria conlleva los siguientes pasos:

1. La unidad de control (CU) de la CPU carga en el registro de direcciones (MAR) la dirección de memoria que se quiere leer, en este caso la 43. También carga el dato a escribir, por ejemplo 27, en el registro de intercambio (MDR).
2. El selector de memoria le indica a la memoria que queremos efectuar una operación de escritura en la posición 43.
3. Se produce el acceso a memoria y se escribe el número 27 en la posición 43.



## La memoria caché

La memoria caché es una memoria intermedia que se sitúa entre la memoria principal y la CPU para acelerar los accesos a memoria. La caché es una memoria bastante más rápida que la RAM, pero también bastante más cara, por lo que su tamaño es pequeño (10 KB a 1 GB).

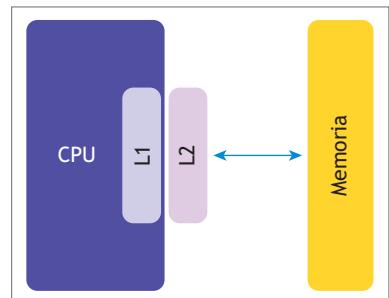
El fundamento de esta memoria es el siguiente: cuando se accede a la RAM para leer un dato por primera vez, se hace una copia en la caché; la siguiente vez que se quiera acceder a ese dato, directamente se accede a la copia realizada, con lo que se ahorra tiempo debido a la mayor velocidad de la caché.

Hay varios niveles de memoria caché, llamados L1, L2 y L3, aunque no todas las placas base disponen de todos ellos. Los primeros se sitúan dentro del encapsulado de la CPU, mientras que el último, si existe, se sitúa fuera de la CPU. Otros ordenadores con solo dos niveles de memoria caché suelen llevar la L1 dentro de la CPU y la L2 en la placa base.

## La memoria ROM

El nombre de memoria ROM es un acrónimo de *Read Only Memory* (memoria solo de lectura) y hace referencia a un tipo de memoria no volátil que viene grabada de fábrica, cuya finalidad es contener las rutinas de inicio del equipo. Estas rutinas son, básicamente, dos:

- **POST** (*Power On Self Test* o autodiagnóstico de encendido): al encender el equipo, chequea todos los recursos disponibles en el sistema (memoria RAM, periféricos, etc.), cuya información está en una memoria denominada RAM-CMOS.
- **BIOS** (*Basic Input-Output System* o sistema básico de entrada y salida): localiza todas las unidades del sistema y ejecuta los registros de arranque necesarios para cargar el sistema operativo en la memoria RAM. Como veremos en la siguiente unidad, actualmente esta rutina se almacena en memorias tipo flash, que pueden ser actualizadas por el usuario.



1.14. Localización de las cachés L1 y L2.

## Memorias híbridas

Para la construcción de memorias ROM se han ido sucediendo diferentes tecnologías:

- PROM: los datos se graban con una maquinaria especial fuera del ordenador y no se pueden modificar.
- EPROM: los datos se graban fuera del ordenador y también allí se pueden borrar y volver a grabar.
- EEPROM: los datos se graban y pueden modificarse dentro del ordenador, pero permanecen estables sin alimentación.
- FLASH: es un tipo de memoria volátil, pero como necesita muy poca alimentación eléctrica su funcionamiento simula el de una no volátil.

## Actividades propuestas

- 5..** ¿Qué elementos integran la CPU? ¿Para qué sirve cada uno de ellos?
- 6..** ¿Qué operaciones pueden realizar las ALU modernas? ¿Qué unidades ayudan a la ALU?
- 7..** Busca información en Internet sobre cuántos registros generales suelen tener las CPU actuales.
- 8..** Enumera los distintos tipos de buses que existen en un ordenador.
- 9..** ¿Cuál es la memoria direccionable por un bus de direcciones de 32 bits?
- 10..** Investiga en Internet cuánta memoria RAM como máximo se puede instalar en una placa Intel® Desktop Board DX58SO2.
- 11..** ¿Qué tipo de memoria se utiliza para almacenar la BIOS? ¿Por qué?
- 12..** "La memoria caché se puede configurar como write-back o write-through". Investiga en Internet sobre el significado de esta expresión.

### 2.3 > Ciclo de ejecución de una instrucción

Hemos visto que los ordenadores trabajan con datos y con instrucciones en las que se indica al equipo lo que debe hacer con esos datos. Para ejecutar cada una de esas instrucciones, se siguen una serie de pasos que están divididos en dos fases: búsqueda y ejecución.

#### Fase de búsqueda

El primer paso para ejecutar cada instrucción consiste en localizarla en la memoria RAM, donde está almacenada, y llevarla a la unidad de control para procesarla. Esta fase está integrada por las siguientes acciones:

- El **contador de programa (PC)** indica la posición de memoria donde se encuentra la siguiente instrucción a ejecutar. La unidad de control envía una microorden para cargar esta dirección en el **registro de direcciones de memoria (MAR)**, a través del **bus de direcciones**.
- El **selector de memoria** utiliza el contenido del MAR para acceder a la dirección de memoria indicada, lee su contenido y lo transfiere al **registro de intercambio (MDR)**.
- La **unidad de control (CU)** accede al registro de intercambio, obtiene la instrucción y la pasa al **registro de instrucción (IR)** a través del **bus de datos**.
- El **decodificador** interpreta la instrucción que le llega desde el registro de instrucción para averiguar cuál es la operación que debe realizarse y genera las microórdenes necesarias para ejecutarla informando al **secuenciador**. Finalmente, el **contador de programa** se incrementa en 1 para quedar apuntando a la próxima instrucción a ejecutar.

#### Fase de ejecución

En esta fase se llevan a cabo las acciones que indica la instrucción, por lo que será diferente según el tipo de instrucción a ejecutar. El procedimiento tipo podría ser el siguiente:

- Se transfiere la dirección del primer operando desde la **unidad de control** al **registro de dirección de memoria**.
- El **selector de memoria** utiliza el contenido del **MAR** para acceder a la dirección de memoria indicada, lee su contenido y transfiere el dato leído al **registro de intercambio**.
- Se lleva el primer operando desde el **registro de intercambio** al **registro de entrada 1 (REN1)** de la ALU.
- Se repiten los mismos pasos con el segundo operando, pero en este caso se llevan al **registro de entrada 2 (REN2)**.
- El **secuenciador** genera una microorden para que se ejecute la operación, guardando su resultado en el **acumulador**.
- El resultado se transfiere, a través del bus de datos, del acumulador al **registro de intercambio** de memoria.
- La dirección donde se va a guardar el resultado se transfiere, a través del bus de direcciones, al **registro de dirección de memoria**.
- El selector de memoria activa la celda donde se va a almacenar el resultado y este pasa desde el **registro de intercambio** a esa celda.

## Casos prácticos

1

### Ejecución de una instrucción

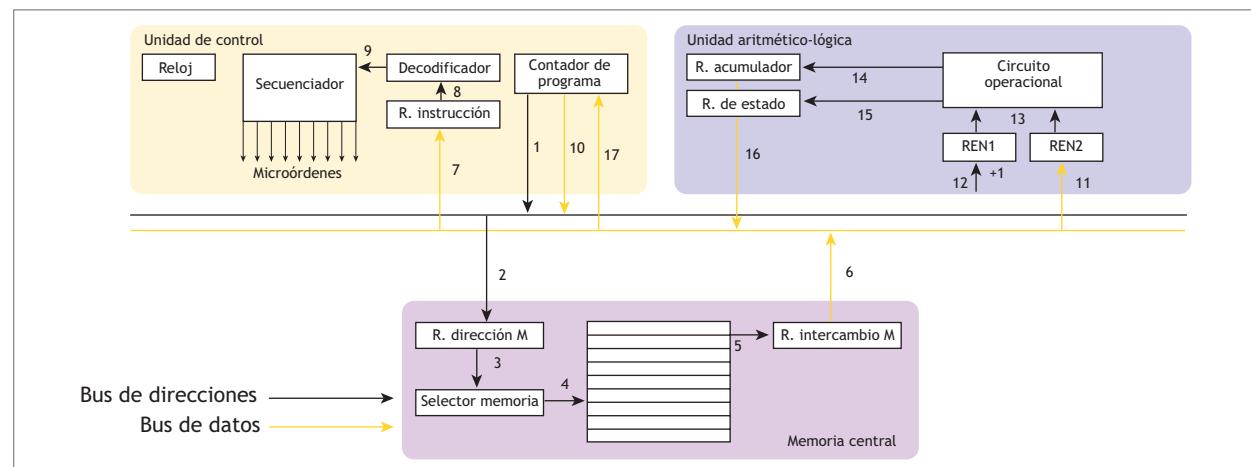
- Indica los pasos que seguiría la CPU para ejecutar la suma A + B = C.

**Solución** • Para realizar esta operación aritmética, es necesario que el programa informático ejecute varias instrucciones y opere con diversos datos. Esto se realizaría a través de una secuencia de instrucciones en lenguaje ensamblador semejante a la que se muestra en la siguiente tabla:

Dirección de memoria	Contenido
101	Leer A
102	Leer B
103	Calcular A + B
104	Guardar el resultado como C
105	Fin del programa
106	A
107	B
108	C

Este proceso sería secuenciado siguiendo las siguientes fases:

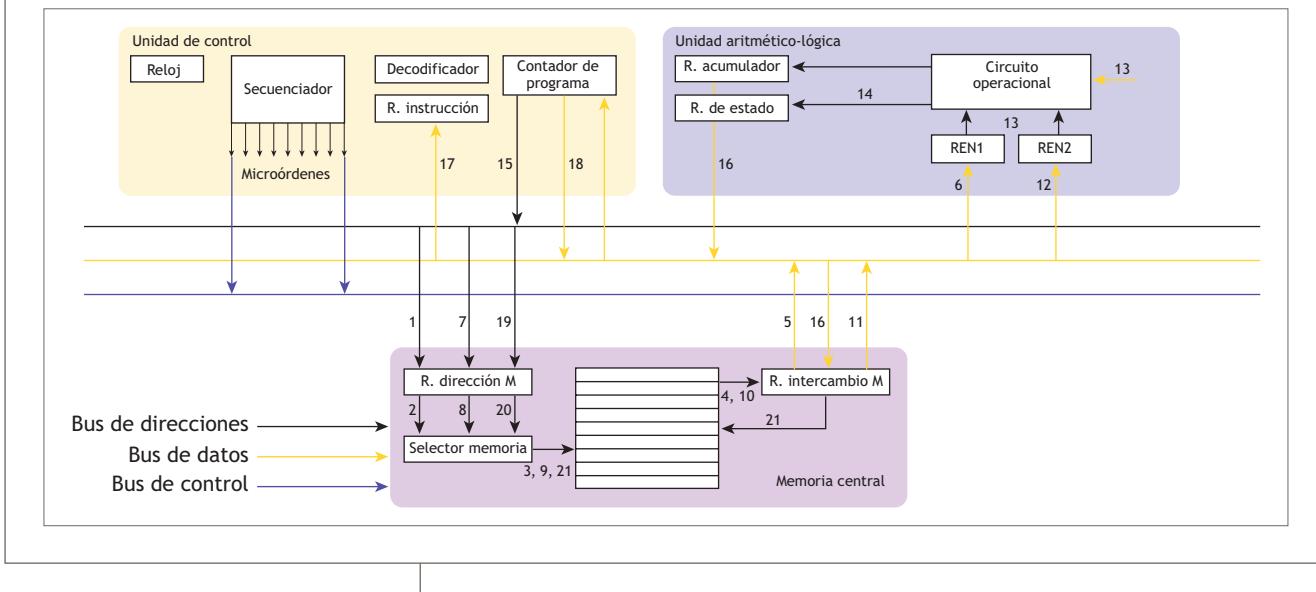
- Se pasa el contenido del PC (**PC = 101**) al MAR a través del bus de direcciones (números 1 y 2 en la figura) y el selector de memoria indica a la memoria que quiere realizar una operación de lectura en la dirección 101 (3).
- Se accede a la posición de memoria indicada y se lee su contenido, que es la primera instrucción (4), cargándolo el MDR (5). La unidad de control accede al dato y lo transfiere al IR a través del bus de datos (6 y 7).
- El decodificador analiza la instrucción para averiguar cuál es la operación que debe realizarse (leer A) y genera las microórdenes necesarias para ejecutarla, informando al secuenciador (8 y 9).
- El PC se incrementa en 1 (**PC = 102**) para quedar apuntando a la siguiente instrucción a ejecutar (10 a 17).



&gt;&gt;

- A continuación, se carga la dirección del primer operando (A) en el MAR (MAR = 106) a través del bus de direcciones y se le indica al selector de memoria que se quiere realizar una operación de lectura en la dirección 106, se lee su contenido y se carga en MDR, desde donde se lleva al REN1 a través del bus de datos (en la figura, números 1 a 6).
- Seguidamente, se procesa la segunda instrucción (leer B), lo que se efectuaría del mismo modo que hemos ejecutado la primera (con el cambio de que la dirección a leer sería la 102), incrementándose el contador de programas en 1 (PC = 103). Así pues se accedería a la dirección de memoria 107 para leer el segundo dato, se cargaría en el MDR y desde allí se pasaría a REN2 a través del bus de datos (7 a 12).
- La tercera instrucción sería la incluida en la dirección de memoria 103 (calcular A + B) y se ejecutaría de forma análoga a las dos primeras. En este caso, el decodificador averigua que la instrucción que se desea ejecutar es la suma (A + B), genera las microórdenes necesarias para ejecutarla, informando al secuenciador, y el PC se incrementa en 1 (PC = 104).
- En este momento, a través del bus de control, el secuenciador envía una microorden a la ALU para que ejecute la operación de suma (13) y almacene el resultado de la operación (C) en el acumulador (14).
- Ahora hay que escribir en la memoria el dato del resultado, para ello, por un lado, el contenido del PC (recordemos que era la dirección 104) se pasa al registro MAR a través del bus de direcciones (15). Por otro lado, el resultado C se envía desde el acumulador hasta el MDR (16) y, a través del bus de datos, se pasa al IR (17). El decodificador identifica que se desea efectuar una operación de escritura del resultado C en la dirección de memoria 108 y se incrementa el contador de programa en 1 (PC = 105).

Finalmente, a través del bus de direcciones, se carga en el MAR la dirección de la celda de memoria donde se va a guardar el programa (MAR = 108). Se indica al selector de memoria que se quiere realizar una operación de escritura en la dirección 108 y se transfiere el contenido del MDR (el resultado de la operación) a esa dirección de memoria (18 a 21).



## Actividades propuestas

**13..** Busca en Internet información sobre los procesadores segmentados. ¿Qué etapas tiene en ellos la ejecución de una instrucción?

## 2.4 > Dispositivos de entrada y salida

El último elemento de la arquitectura von Neumann que nos queda por ver son los sistemas o dispositivos de entrada y salida, comúnmente conocidos como **dispositivos de E/S** o, en su denominación en inglés, **I/O (Input/Output)** o bien simplemente como **periféricos**.

Podemos definir a los periféricos como los dispositivos independientes, conectados con la CPU y la memoria de un equipo informático, que permiten introducir información en ese equipo o extraerla de él.

El papel que juegan estos dispositivos es esencial: a través de ellos se pueden introducir en el ordenador los datos que se desean procesar, así como mostrar los resultados de los procesos efectuados en la CPU; es decir, son los dispositivos que permiten la comunicación entre el ordenador y el usuario.

Los periféricos se pueden clasificar en:

- **Periféricos de entrada:** permiten introducir información al ordenador para su posterior tratamiento. Los dispositivos de E/S transforman los datos introducidos en señales eléctricas que se almacenan en la memoria principal. Por ejemplo: el teclado.
- **Periféricos de salida:** son los que reciben información de la CPU (en formato digital), la convierten a un formato comprensible para el usuario y la muestran al exterior. Por ejemplo: el monitor.
- **Periféricos de entrada y salida:** son capaces tanto de introducir información en el sistema como de extraerla. A su vez se clasifican en:
  - **Periféricos de almacenamiento:** sirven para guardar los datos utilizados por la CPU una vez que han sido eliminados de la memoria principal. Son la llamada memoria secundaria de un ordenador. Por ejemplo: disco duro, memoria flash, etc.
  - **Periféricos de comunicación:** permiten la comunicación entre dos ordenadores o bien entre un ordenador y un periférico. Por ejemplo: módem, router, tarjeta de red, etc.

Los dispositivos de E/S están compuestos por:

- **Una parte mecánica y electrónica:** es el dispositivo físico que permite introducir o extraer la información del equipo. Por ejemplo, un ratón, un monitor o unos altavoces.
- **Un controlador de dispositivo (driver):** es un programa informático a través del cual el sistema operativo del ordenador controla el dispositivo físico y se comunica con él. Cada dispositivo tiene un controlador distinto, incluso es posible que para un solo dispositivo haya varios controladores diferentes posibles que permitan distintas funcionalidades del mismo.



1.15. Periférico de entrada.



1.16. Periférico de salida.



1.17. Periférico de almacenamiento.



1.18. Periférico de comunicación.

### Actividades propuestas

- 14..** Haz una tabla con todos los periféricos de entrada y salida que conozcas, creando una columna para cada una de las categorías: entrada, salida, almacenamiento y comunicación.

### 3 > El software

Los ordenadores están integrados por dos partes:

- Una parte física, denominada **hardware**, que integra los elementos tangibles (CPU, memoria, periféricos, etc.).
- Una parte lógica, denominada **software**, que incluye tanto los programas que permiten el funcionamiento del ordenador y su comunicación con los usuarios como otros elementos intangibles necesarios para el funcionamiento del equipo.

El estándar federal 1037C del *Institute for Telecommunication Sciences* de EE UU define el software de forma muy completa como:

**Un conjunto de programas informáticos, procedimientos y documentación asociada concerniente al funcionamiento de un sistema de procesamiento de datos.**

#### 3.1 > Clasificaciones del software

El software del sistema informático se puede clasificar en tres grandes categorías: software de sistema o de base, software de aplicación y software de programación.

##### Software de sistema o de base

El software de sistema es el que sirve de base a los otros tipos de software (de ahí su nombre) y su función es servir de interfaz entre el usuario y el hardware, controlando totalmente el mismo. Por ejemplo: sistemas operativos, controladores de dispositivos, etc.

Un **sistema operativo** es el conjunto de programas que consiguen organizar al procesador central y a los periféricos como unidad de trabajo. También tiene como misión dirigir las actividades de los periféricos transfiriendo información entre estos y el ordenador, así como servir de interfaz entre el usuario y la CPU.

Los sistemas operativos más utilizados en la práctica son:

- **Microsoft Windows** en sus sucesivas versiones (XP, Vista, 7...).
- **MacOSX**, el sistema operativo de la empresa **APPLE**, con sus distintas versiones (Tiger, Leopard, Snow Leopard, Lion, etc.).
- **GNU/Linux** y sus distribuciones más conocidas (Ubuntu, Debian, Fedora, etc.).

##### Software de aplicación

El software de aplicación es el que permite al usuario llevar a cabo tareas específicas referidas al cumplimiento de sus objetivos. Por ejemplo: procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, programas de retoque fotográfico, juegos, etc.

##### Software de programación

El software de programación es el que permite crear y desarrollar otros programas informáticos mediante el uso de los lenguajes de programación. Por ejemplo: compiladores, enlazadores, etc.



1.19. Principales sistemas operativos Windows, Mac OS y Linux.

### 3.2 > Licencias de software

La licencia de software es un contrato por el cual el titular de los derechos de explotación acuerda con el usuario del mismo las condiciones de uso de dicho software (si puede o no copiarlo, distribuirlo o modificarlo y en qué modo).

Existen muchos tipos de licencia, de las que aquí únicamente aludiremos a las principales.

#### Software libre

El software libre es el que permite que cualquiera pueda usarlo, copiarlo, modificarlo y distribuirlo. Esto no implica que sea gratuito, pues puede ser de pago. Opera bajo licencias de código abierto y los usuarios disponen del código con el que se ha diseñado el software (código fuente).

Una de las licencias de este tipo más utilizadas es la GNU (GNU General Public License). Según los términos de esta licencia, el autor del software, sin renunciar a su derecho de autoría, permite que dicho software se use, adapte, mejore y distribuya libremente según los términos expresados en la propia licencia, de forma que el software resultante siga estando dentro de los términos de la licencia.

#### Software no libre

Este tipo de software es aquel cuya redistribución o modificación están prohibidos (no se dispone del código fuente). Por ello, su modo de licenciamiento se denomina de código cerrado. También se le conoce como software propietario.

#### Freeware

Es el software que se distribuye gratuitamente con independencia del modo de licencia que utilice. Sin embargo, puesto que esto es lo habitual en el software libre, se suele emplear el término *freeware* en aquellos casos de código cerrado en los que se permite el uso gratuito del programa.

#### Shareware

Es un tipo de software en el que se permite el uso gratuito solo durante un periodo de tiempo de evaluación o bien que dispone de una versión gratuita con funcionalidad reducida.

### Actividades propuestas

**15..** Busca en Internet información sobre los sistemas operativos y realiza una tabla comparativa de los más utilizados y sus versiones más actuales, indicando el tipo de licencia de cada uno y qué empresa o institución lo creó.

**16..** Entra en la página web del Proyecto GNU (<http://www.gnu.org/>) y realiza una tabla comparativa con los tipos de licencias de software que existen en el mercado y las características de cada una de ellas.

#### Código fuente

Es la parte de un programa informático en que se dan al ordenador las instrucciones necesarias para ejecutar dicho programa.

Este código está escrito en un lenguaje de programación que el ordenador no entiende, por lo que hay que someterlo a un proceso denominado *compilación* en el que se traduce ese lenguaje a otro que la máquina sí comprende (el lenguaje máquina).

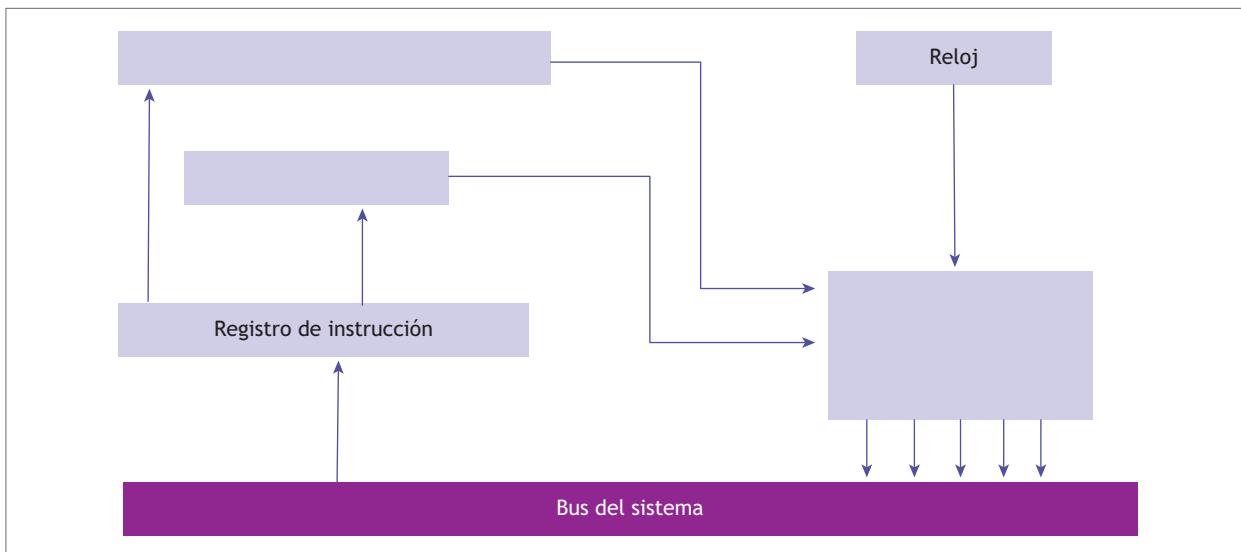
## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Qué es la arquitectura Harvard? ¿En qué se diferencia de la arquitectura von Neumann?
- 2.. ¿Por qué fue tan importante el desarrollo del álgebra de Boole para la computación moderna?
- 3.. ¿Cuáles son los componentes de la unidad de control? ¿Qué función tiene cada uno de ellos?
- 4.. ¿Cuál es la importancia del reloj en la CPU?
- 5.. ¿Qué es la FPU?
- 6.. Busca en Internet información sobre el FSB y el BSB. ¿Para qué sirven? ¿Dónde están situados?
- 7.. ¿Qué tipos de memoria caché podemos encontrarnos en los microprocesadores actuales? ¿Dónde están situadas?
- 8.. ¿Qué son MFLOPS? ¿Y MIPS?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Copia en tu cuaderno el siguiente esquema de la unidad de control de un microprocesador y rellena los cuadros vacíos con el nombre del componente correspondiente. Explica brevemente el funcionamiento de estos componentes.



- 2.. Indica los pasos que seguiría la CPU para ejecutar el siguiente programa.

Dirección de memoria	Contenido	Dirección de memoria	Contenido
101	Leer Dato1	105	Fin del programa
102	Leer Dato2	106	Dato1
103	Calcular Dato2 – Dato1	107	Dato2
104	Guardar el resultado como Result	108	Result

## Caso final

2

### Mini CPU

.. Tenemos una mini CPU muy sencilla con las siguientes características:

- Bus de datos de 8 bits.
- Bus de direcciones de 16 bits.
- Bus de control de 20 bits.

- a) ¿De qué tamaño deberían ser los registros?
- b) ¿A cuánta información podemos acceder de una sola vez?
- c) ¿A cuánta memoria como máximo podemos acceder?
- d) ¿Cuántas señales de control podemos tener?
- e) ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una lectura en memoria?
- f) ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una escritura en memoria?
- g) ¿Cuál es el tamaño en bits de la memoria?

### Solución ..

- a) ¿De qué tamaño deberían ser los registros?

Los registros deberían de ser de 8 bits, como el bus de datos.

- b) ¿A cuanta información podemos acceder de una sola vez?

Cada vez podemos acceder a 8 bits, el tamaño del bus de datos y de los registros.

- c) ¿A cuánta memoria como máximo podemos acceder?

Podemos acceder a  $2^{16}$  posiciones de memoria, es decir, a 65 536 posiciones de memoria.

- d) ¿Cuántas señales de control podemos tener?

Podemos tener 20 señales de control, el tamaño del bus de control.

- e) ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una lectura en memoria?

- Pasar la dirección a leer al bus de direcciones.
- Pasar el contenido del bus de direcciones al MAR.
- Seleccionar la posición de memoria con el MS.
- Operación de lectura.
- Pasar el dato leído al MDR.
- Pasar el contenido del MDR al bus de datos.
- Pasar el contenido del bus de datos a un registro.

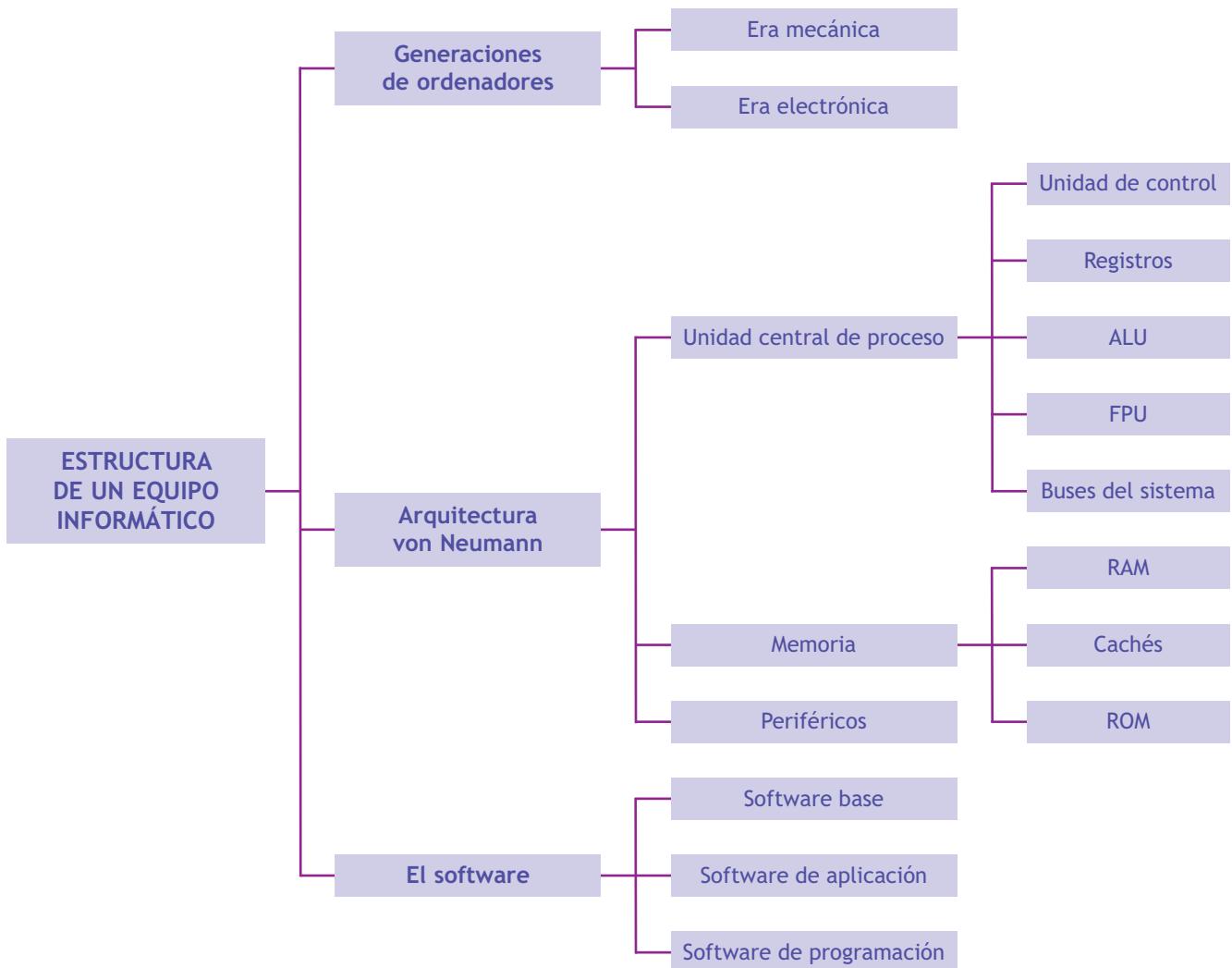
- f) ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una escritura en memoria?

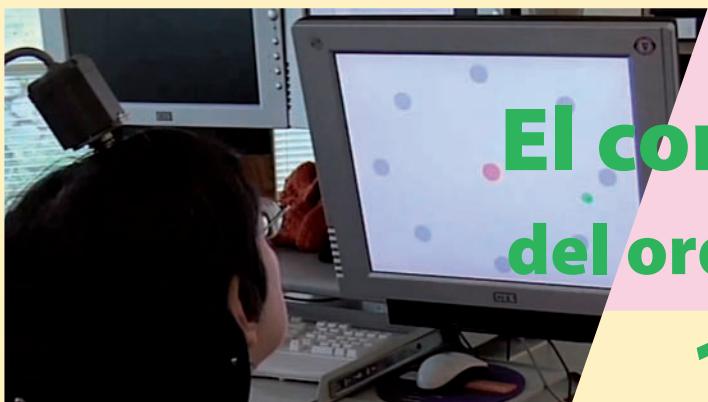
- Pasar la dirección a escribir al bus de direcciones.
- Pasar el contenido del bus de direcciones al MAR.
- Pasar el dato a escribir al bus de datos.
- Pasar el contenido del bus de datos al MDR.
- Seleccionar la posición de memoria con el MS.
- Operación de escritura.

- g) ¿Cuál es el tamaño en bits de la memoria?

Tenemos 65 536 posiciones de 8 bits cada una. Por tanto la memoria es de 524 288 bits (65 Kbytes).

## Ideas clave





## El control mental del ordenador cumple

### 1 000 días en

### funcionamiento

Científicos de la Universidad de Brown, el Centro Médico Providence y el Hospital General de Massachusetts han demostrado que la interfaz cerebro-computadora BrainGate sigue funcionando correctamente más de un millar de días después de su implante en el cuerpo de una mujer con tetraplejia, según un artículo publicado en la revista *Journal of Neural Engineering*.

La tecnología, bautizada como BrainGate, es una combinación de hardware y software capaz de detectar directamente las señales eléctricas producidas por las neuronas en el cerebro que controlan el movimiento. El sistema decodifica estas señales y las traduce en instrucciones digitales, por lo que podría hacer que personas con parálisis controlaran dispositivos externos tales como computadoras, aparatos de asistencia robótica o sillas de ruedas solo con su mente.

El dispositivo utiliza un sensor del tamaño de una aspirina que está en contacto directo con el cerebro por un extremo y por el otro adherido a la piel del cráneo, posición desde la que recibe la alimentación eléctrica y las señales de control y transmite los datos a la interfaz del ordenador. Este tipo de implantes minimizan el riesgo de infección que supondría mantener una herida abierta en la piel del paciente. Por otro lado, aunque los sensores externos colocados en la superficie del cerebro o del cráneo también pueden leer la actividad neuronal, se cree que su precisión es mucho menor. Además, otros muchos prototipos de implantes cerebrales finalmente fracasaron debido a la humedad y otros peligros del medio interno.

Los investigadores del equipo multidisciplinar estadounidense llevan trabajando en este proyecto desde 2002. Actualmente el sistema está siendo evaluado mediante ensayos clínicos dirigidos por el doctor Leigh Hochberg, profesor asociado de Ingeniería en la Universidad de Brown, de Neurología en la Escuela de Medicina de Harvard e investigador de rehabilitación en el Centro Médico Providence.

El grupo de BrainGate también se dedica a la investigación avanzada del control de prótesis y de dispositivos de estimulación eléctrica funcional para las personas con lesión de la médula espinal.

Fuente: Elena Higueras, Miércoles 30 Marzo 2011.

<http://www.tendencias21.net>

### Actividades

- 1.. ¿Cómo se llama la tecnología utilizada en el implante?
- 2.. ¿A qué tipo de personas va dirigido?
- 3.. ¿Qué causó el fracaso de otros prototipos de implantes?
- 4.. ¿A qué otro tipo de investigaciones se dedica este grupo de científicos?

# Componentes internos del ordenador

## SUMARIO

- Factores de forma de la placa base
- Componentes y conectores de la placa base
- El microprocesador
- Disipadores y ventiladores
- La memoria RAM
- Las tarjetas de expansión

## OBJETIVOS

- Conocer los distintos componentes de la placa base y su funcionalidad.
- Evaluar la importancia del factor de forma para elegir el chasis, la placa y los demás componentes.
- Describir las características de los distintos tipos de procesadores.
- Describir la función de disipadores y ventiladores.
- Identificar los distintos tipos de memoria RAM.

## 1 >> Introducción

En la Unidad 1 hemos estudiado el origen y desarrollo de los ordenadores, así como su arquitectura interna y el proceso de ejecución de las instrucciones por parte de todos los elementos de la CPU. También hemos visto que los ordenadores están formados por dos partes: una física denominada hardware y otra lógica, denominada software.

En esta unidad nos dedicaremos ya al estudio del hardware que forma parte de un ordenador, comenzando por el más esencial, como son los componentes internos del mismo.

Un componente interno muy importante dentro del ordenador es la placa base, ya que a ella van conectados todos los demás (procesador, memoria principal y secundaria, tarjetas de expansión, etc.). Por tanto, en esta unidad, comenzaremos desarrollando la placa base y sus componentes y seguiremos con los otros elementos internos fundamentales de un ordenador, como son el microprocesador y la memoria principal.

En unidades posteriores nos ocuparemos de otros componentes internos de la computadora, como la memoria secundaria, las tarjetas de expansión, etc. Además de estos componentes, también trataremos en siguientes unidades otros elementos que son igualmente fundamentales como son la caja o carcasa, que es el elemento que contiene y sujetta todos los componentes del equipo, o la fuente de alimentación, que es el dispositivo que proporciona energía a todo el conjunto.

Para que todos esos componentes, producidos por distintos fabricantes, puedan ser ensamblados, existen unos estándares referentes a las características físicas de la placa base, denominados **factores de forma**, que no solo establecen el tamaño de la placa base y su orientación dentro de la caja, sino que, además, determinan el tipo de caja y fuente de alimentación que se pueden utilizar, ya que ambas deben tener el mismo factor de forma.



### Actividades propuestas

- 1.. Elabora una lista enumerando los componentes internos de un ordenador que conoces en este momento. Ponla en común con tus compañeros y elaborad una lista conjunta con los que ha aportado cada uno.

## 2 > La placa base



2.1. Placa base ATX.



2.2. Placa base Mini-ITX.



2.3. Placa base BTX.

La placa base o placa madre (también conocida por sus denominaciones en inglés, *mainboard* o *motherboard*) es un gran circuito impreso que sirve para conectar, de forma concentrada, todos los componentes del ordenador, bien directamente (memoria, procesador, etc.), bien a través de conectores internos (disco duro, DVD-ROM, etc.) o externos (impresora, monitor, etc.).

Es el elemento más determinante a la hora de establecer qué dispositivos son compatibles y cuáles no lo son. Por ello, es junto con el procesador el elemento más importante del equipo, ya que si, por un lado, el procesador determina el tipo de placa a instalar, por otro lado, un mismo procesador puede mejorar su rendimiento enormemente si es conectado en una placa base compatible de rango superior.

### 2.1 > Factor de forma de la placa base

Una de las características más importantes de una placa base es el **factor de forma**, que determina su tamaño, orientación (si es rectangular o cuadrada), las áreas donde se sitúan los distintos conectores (ranuras de expansión, puertos, etc.), dónde están los anclajes y la forma y número de conexiones de la fuente de alimentación. Por ello, este factor determinará el tamaño y tipo de otros componentes como la caja y la fuente de alimentación, que deberán tener el mismo factor que la placa para ser compatibles.

El primer factor de forma fue el XT que utilizaban los equipos de IBM y que, al ser liberado, se convirtió en estándar para multitud de equipos clásicos. Desde entonces, cada nueva generación de procesadores y placas base ha dado lugar a nuevos factores de forma; por ejemplo: WTX, AT, ATX, BTX, NLX, DTX, EBX, ITX, ETX, XTX, etc. No obstante, la necesidad de determinar un estándar que permita compatibilizar componentes de distintos fabricantes ha hecho que el ATX se haya convertido en el más extendido.

El **factor ATX** es una evolución del AT (primer formato empleado por los ordenadores con procesadores 386 y 486), en el que las placas base son rectangulares y permiten una buena ventilación de la CPU y la memoria, al estar situadas cerca del ventilador de la fuente de alimentación. Estas placas disponen de un solo conector de energía (de 20 o 24 pines) que, por su forma, impide ser conectado incorrectamente. A diferencia de formatos anteriores, el procesador se sitúa paralelamente a los slots de la RAM y perpendicularmente a los slots de expansión.

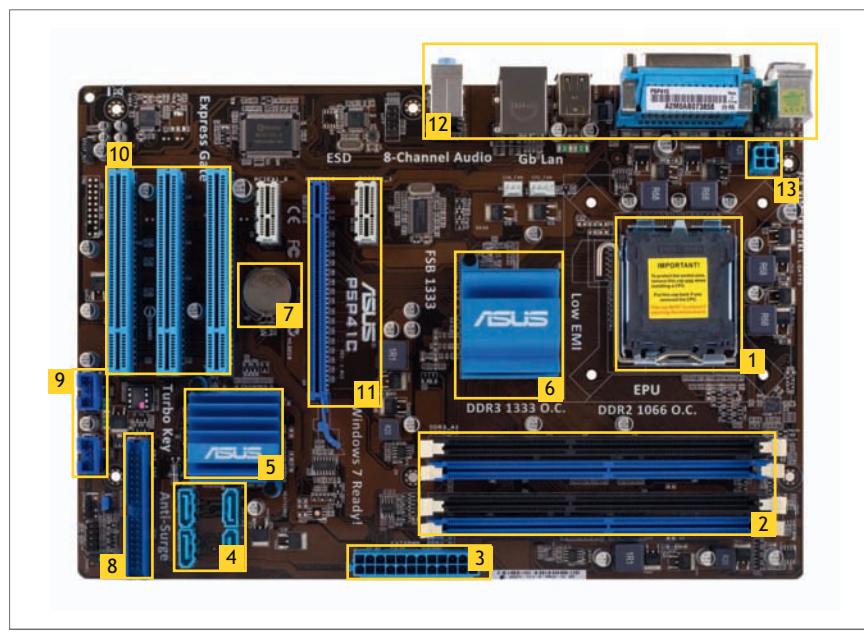
Los principales tipos de placas de este factor son: **ATX** (30,5 x 24,4 cm), **Micro-ATX** (24,4 x 24,4 cm) y **Flex-ATX** (22,9 x 19,1 cm). Como la Micro-ATX tiene la misma anchura que la ATX, es compatible con bastantes cajas ATX y puede ser instalada en ellas.

Otros factores de forma también comunes son el **ITX**, creado por la empresa VIA y usado sobre todo en pequeños ordenadores por su diseño compacto (el Micro-ITX mide 15,24 x 15,24 cm), y el **BTX**, desarrollado por INTEL en 2004 con la intención de mejorar el rendimiento de las placas ATX, pero que, al no ser compatible casi ninguno de sus componentes con los que montaban las ATX, no se adoptó masivamente.

## 2.2 > Componentes de la placa base

Entre los componentes de la placa hay que destacar los siguientes:

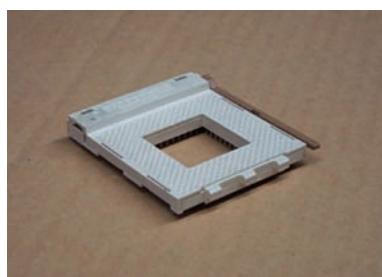
- El **zócalo del microprocesador (socket)**, donde se inserta el procesador para, a través de la placa base, conectarse con el resto de componentes.
- Las **ranuras para los módulos RAM (RAM slots)**, donde se insertan los módulos de memoria RAM .
- El **chipset**, formado por dos chips: **puente norte (north bridge)** y **puente sur (south bridge)**.
- Las **ranuras de expansión (expansion slots)**, donde se conectarán las tarjetas de expansión que se deseen instalar en el equipo para mejorar o ampliar las prestaciones del sistema.
- **BIOS**: contiene las instrucciones para iniciar el equipo, localizar las unidades del mismo y ejecutar las rutinas de arranque necesarias. Actualmente, se suele almacenar en memorias flash.
- **Memoria CMOS**: contiene la configuración del sistema y la conserva aunque el ordenador no esté conectado a la corriente, pues está alimentada por una pequeña **pila o batería (battery)**.
- Los **conectores de energía (power connectors)**, conexiones para alimentar todos los componentes de la placa y algunos ventiladores a través de los cables provenientes de la fuente de alimentación.
- Los **conectores internos y externos**, donde se conectan los dispositivos IDE, SATA, USB, FireWire, serie, paralelo, PS/2, etc.



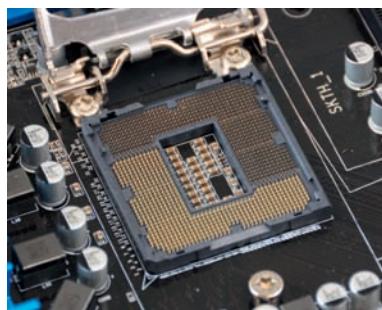
2.4. Placa base ATX, de la marca ASUS: modelo P5P41C.

### Actividades propuestas

- 2.. A la vista de las figuras 2.1, 2.2 y 2.3, ¿cuáles son las principales diferencias que aprecias entre los distintos formatos de forma de las tres placas base?



2.5. Socket ZIF.



2.6. Socket LGA.



2.7. Slots para módulos RAM.

### Zócalo del microprocesador

El zócalo es lugar en el que se inserta el microprocesador y sirve, no solo como soporte del mismo, sino también como conexión con la placa base. Existen dos tipos de conexiones para la CPU:

- **Zócalo (socket):** es un conector cuadrado integrado a su vez por muchas pequeñas conexiones donde se fija el procesador.
- **Ranura (slot):** es un conector donde se inserta verticalmente el procesador.

En los primeros ordenadores, el procesador se soldaba a la placa o bien se insertaba en un rectángulo con patillas de plástico del que era muy difícil extraerlo, pues hacía falta mucha presión para insertarlo. La evolución de la tecnología ha permitido desarrollar zócalos en los que es posible insertar el microprocesador realizando una ligera presión.

Actualmente las clases más usuales de zócalo son:

- **Socket ZIF (Zero Insertion Force):** como su nombre indica no hace falta realizar fuerza para insertarlo. Esto se consigue con una pequeña palanca existente junto al zócalo: al bajarla, el microprocesador queda totalmente fijado al zócalo mientras que, al subirla, el procesador queda liberado.
- **Socket LGA (Land Grid Array):** este zócalo carece de pines (están directamente situados en la placa base), por lo que une una superficie plana y conectores para los pines de la placa base. Es el estándar de la empresa INTEL desde el procesador Pentium IV, aunque es también usado por los procesadores AMD.

### Ranuras para la memoria RAM

Son los conectores existentes en la placa base para insertar los módulos de la memoria RAM.

En los primeros ordenadores, cada uno de los chips de memoria iba soldado a la placa, lo cual no resultaba nada práctico debido a su gran número. Por ello, comenzaron a soldarse varios de estos chips en una pequeña placa, dando lugar a los llamados encapsulados o módulos de memoria, que estudiaremos en el epígrafe dedicado a la memoria RAM.

Con la aparición de los módulos SIMM, los módulos de memoria ya no se sueldan directamente a la placa. En la actualidad, la memoria se compra en paquetes encapsulados: un módulo SIMM lleva soldados varios módulos de memoria y se conecta a la placa, por medio de los conectores que tiene en su borde, a través de una serie de ranuras que presenta aquella.

Las ranuras deben, por tanto, ser compatibles en longitud, número y situación de las muescas y número de contactos (pines) con el tipo de memoria que se quiere instalar en el equipo. Los formatos más usuales son los *slots* de 133 mm de largo y 184 pines para las memorias DDR y 240 pines para las DDR2 y DDR3.

### Actividades propuestas

3.. ¿Qué elemento de la placa base determina el tipo de procesador que es compatible con ella? ¿Por qué?

## Sistema de arranque

Este sistema engloba a los dispositivos responsables de ejecutar las rutinas de inicio del equipo.

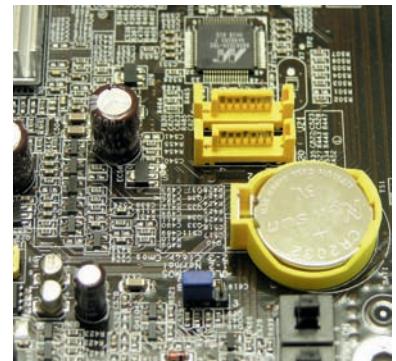
- **Memoria flash**, donde se almacena la **BIOS** (*Basic Input-Output System*). Es el sistema básico de entrada y salida, que localiza todas las unidades del sistema y ejecuta las rutinas de arranque necesarias para cargar el sistema operativo en la memoria RAM.
- **Memoria CMOS** (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*), memoria que contiene información básica de los recursos disponibles en el sistema, como el tipo de disco duro, lector de CD, etc., aun cuando el ordenador no esté conectado a la corriente.
- La **pila o batería** (*battery*), que mantiene en funcionamiento ciertas funciones del ordenador incluso en ausencia de corriente (principalmente el reloj del sistema y la memoria CMOS).

La BIOS es el último componente que queda directamente heredado de los primeros IBM PC. Como tal, su funcionalidad está, en ciertos aspectos, obsoleta, de ahí que la empresa INTEL lleve algún tiempo tratando de imponer un nuevo estándar para el programa de arranque de equipos: la **EFI** (*Extensible Firmware Interface*). Pese a sus evidentes ventajas en cuanto a funcionalidad, la implantación de la EFI está, de momento, limitada a servidores y equipos con arquitectura de 64 bits. En el ámbito doméstico, solo los Macintosh la han adoptado de momento.

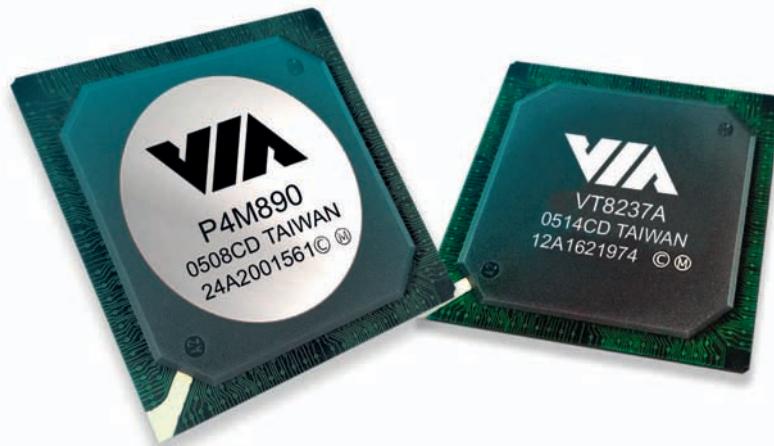
## Chipset

El *chipset* es un elemento de la placa base, cuyo nombre proviene de la fusión de los términos ingleses *chip* (circuito integrado) y *set* (conjunto, colección o serie).

Por tanto, este elemento consta de un conjunto de circuitos integrados cuya finalidad es controlar las comunicaciones entre el procesador y el resto de componentes del sistema, tanto si están situados en la placa base como si se accede a ellos a través de las ranuras de expansión.



2.8. BIOS y pila de la CMOS.



2.9. Chipset VIA P4M890 y VT8237A.

## Vocabulario

**Front Side Bus o FSB (bus frontal):** es el bus principal que comunica el microprocesador con el puente norte del *chipset*.

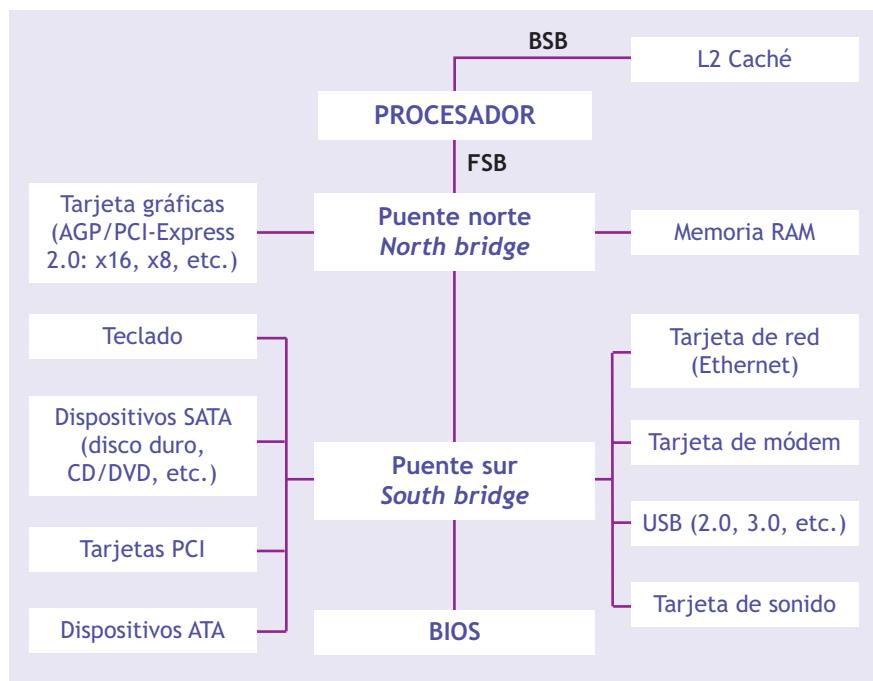
**Back Side Bus o BSB (bus trasero):** es el bus principal que comunica el microprocesador con la memoria caché externa, generalmente la L2.

**Dual Independent Bus o DIB (arquitectura de bus dual):** los ordenadores modernos incorporan los dos buses, el BSB y el FSB, por lo que esta arquitectura recibe el nombre de bus dual, dos buses.

En un principio, los ordenadores incluían muchos chips destinados a este fin pero, al aumentar el nivel de integración de los componentes electrónicos, este número se ha ido reduciendo hasta llegar a dos, que es lo habitual hoy en día:

- **Puente norte o north bridge:** es el responsable de la conexión de la CPU con los componentes más rápidos (memoria, PCI-Express, AGP y puente sur). Este chip suele estar situado cerca de la CPU e incorpora un disipador, o incluso un ventilador, para evitar que se sobrecaliente, ya que trabaja a una velocidad muy alta. Controla características importantes del sistema, como el tipo y cantidad de microprocesadores instalados, el tipo y cantidad de RAM soportada y la velocidad del bus frontal o **FSB (Front Side Bus)**.
- **Puente sur o south bridge:** es el encargado de la conexión de la CPU con los componentes más lentos como puertos en serie (SATA) y paralelo (ATA, PCI, IDE, FDD, PS/2, USB, tarjeta de red, etc.). Este chip suele estar situado más alejado de la CPU, en la parte sur de la placa base.

Los componentes que controlan ambos puentes no son fijos y, dependiendo de la placa base que se use, pueden variar, pero siempre el puente norte controlará los más rápidos y el puente sur los más lentos.



2.10. Esquema de conexiones de un *chipset*.

## Actividades propuestas

4.. ¿Cuántos chips forman los *chipset* modernos? ¿Qué función tiene cada uno de ellos?

5.. Entra en la página web de VIA ([www.viagallery.com](http://www.viagallery.com)) y busca el esquema de conexiones del *chipset* modelo P4M890 que te mostramos en la Figura 2.9. ¿Qué dispositivos puede controlar dicho *chipset*?

## Buses del sistema

En la unidad anterior vimos que los buses son unos canales o líneas de comunicación digitales por los que circula la información entre los distintos elementos de un ordenador.

Dentro de una placa base existen multitud de buses transmitiendo y recibiendo datos. Podemos clasificarlos según su función en:

- **Buses internos:** son los que sirven para comunicar las unidades dentro de un chip. Por ejemplo, para comunicar la unidad aritmético-lógica con la caché L1 dentro del encapsulado de la CPU.
- **Buses externos:** se utilizan para comunicar las distintas unidades de la placa base. Por ejemplo, la CPU con la memoria.
- **Buses de expansión:** su finalidad es comunicar la placa base con las unidades externas que se conectan a través de las ranuras de expansión. Por ejemplo, tarjeta gráfica, de sonido, etc.

## Ranuras de expansión

Los slots o ranuras son unos elementos de plástico con forma de muesca y dotados de conectores eléctricos, donde se insertan los dispositivos que se quieren conectar con la placa base (las tarjetas de expansión). Una vez conectados al slot correspondiente, la información puede circular entre la tarjeta y la placa a través del bus correspondiente.

La evolución de los buses de expansión ha venido ligada a la de las ranuras de expansión, pudiéndose diferenciar los siguientes tipos:

- **ISA (Industry Standard Architecture).** Se comenzó a usar en 1980, ligada a los primeros ordenadores y era de 8 o 16 bits. Funcionaban a una frecuencia de reloj máxima de 8 MHz y ofrecían una tasa máxima de transferencia de 16 Mb por segundo. Una evolución fue el EISA (Extended ISA), cuya tasa máxima de transferencia era de 32 Mbps. Ambos tipos están totalmente en desuso desde la llegada del PCI.
- **PCI (Peripheral Component Interconnect).** Es un tipo de bus muy utilizado actualmente que permite la autoconfiguración de las tarjetas que se conectan a él (*plug and play*). Existen diferentes variantes PCI-X (PCI eXtended) a distintas velocidades que llegan a ofrecer una tasa de transferencia de hasta 132 Mbps a una frecuencia de 33 Mhz, lo que le hace apto para la conexión de casi todos los dispositivos a excepción de algunas tarjetas gráficas.
- **AGP (Accelerated Graphics Port).** Comenzó a utilizarse en 1996 con el fin específico de acelerar el uso de tarjetas gráficas, ya que implementa un acceso a memoria más rápido. Se trata de un bus de 32 bits con una velocidad muy superior al bus PCI. Existen diferentes variantes a diferentes velocidades, desde los 266 Mbps del AGP 1x hasta los 2 Gbps del 8x. Desde 2006 ha caído en desuso con la generalización del PCI Express.
- **PCI Express, PCI-E o PCIe.** Desarrollado por Intel, a diferencia de la PCI, es una ranura que permite la transmisión en serie de datos entre la placa y las tarjetas conectadas. Admite entre uno y 32 enlaces de datos y su número se escribe en la ranura con una letra X delante para identificarlo (por ejemplo, x1 tiene un solo enlace; x8, tiene 8). Una ranura x16 tiene una tasa de transferencia de 4 Gbps, muy superior, por tanto a las AGP.

## Bus serie y paralelo

Según el método de envío de la información, podemos distinguir dos tipos de buses:

- **Serie:** los datos se envían, un bit tras otro, por una sola pista.
- **Paralelo:** los datos se envían simultáneamente por distintas pistas.

## Vocabulario

**Tarjetas de expansión:** son unas placas con circuitos electrónicos cuya función es ampliar o mejorar las prestaciones de un equipo o reemplazar alguna funcionalidad averiada. Por ejemplo, tarjetas gráficas, de sonido, de red, etc.

**Plug and play:** este término inglés significa textualmente "conectar y utilizar" y hace referencia a una tecnología por la que un dispositivo electrónico puede conectarse a un ordenador y ser configurado automáticamente por el sistema operativo.



2.11. Detalle de slots en una placa ASUS. De izquierda a derecha: PCI-x16, PCI, PCI-E x16, PCI y PCI-E x16.

### Conectores internos

Son los elementos de la placa base destinados a conectar con la misma los dispositivos internos del sistema; por ejemplo, el disco duro, el lector de CD/DVD, etc.

Como lo más frecuente es que el fabricante de esos dispositivos sea distinto al de la placa base, ha sido preciso determinar unos estándares que permitan la correcta conexión de dispositivos. Los tipos más comunes de conectores de este tipo son:

Conector	Descripción	Imagen
IDE, también conocido como ATA o PATA	Funciona en paralelo y se usa para la conexión de dispositivos de almacenamiento masivo de datos y unidades ópticas (por ejemplo, algunos discos duros).	
SATA	Es una conexión serie de alta velocidad utilizada para discos duros y algunas unidades de DVD.	
USB	Conexión muy utilizada actualmente para dispositivos tales como lectores de tarjetas, puertos USB frontales, etc.	
FDD	Usado para disqueteras ( <i>Floppy Disk Drive</i> ) y, por tanto, solo se encuentra en placas antiguas.	
Conectores para ventiladores (FAN)	Suministran corriente eléctrica a los ventiladores instalados en la placa. Suele haber como mínimo dos: uno para la CPU (CPU_FAN) y otro para el chasis (CHA_FAN o SYS_FAN), aunque puede haber más (para el puente norte, alimentación etc).	
Conectores de alimentación	Permiten conectar la placa base con la fuente de alimentación.	

### Actividades propuestas

- 6.. Busca información en la página web de ASUS ([www.asus.es](http://www.asus.es)) acerca de la placa base modelo P5P41C que mostramos en la Figura 2.4. ¿Cuántas ranuras de expansión tiene y de qué tipo son? ¿Cuántos conectores internos tiene y de qué tipo es cada uno de ellos?

## Conectores externos

Bajo este nombre agrupamos todos los elementos de la placa base que sirven para conectar a la misma los periféricos de E/S. Se sitúan en la parte trasera de la placa para que, al instalarla en la carcasa, se pueda acceder a los conectores por unas aberturas existentes en esta.

Normalmente, la posición y el tipo de conectores están estandarizados, pero, como algunos fabricantes utilizan sus propios modelos, estos pueden no coincidir con las aberturas existentes en la carcasa. Por ello, las placas incluyen una plantilla que, en caso de no coincidencia, sustituirá a la que traiga instalada de serie la carcasa.

Estos conectores están evolucionando muy rápidamente, al mismo ritmo que se populariza el uso de nuevos periféricos; por ello, variarán bastante en función de la fecha de fabricación de la placa. Los que más comúnmente podremos encontrar son los siguientes:

- **PS/2:** son dos conectores de 6 pines, uno de color morado para el teclado y otro de color verde para el ratón. En las placas actuales, estos conectores han desaparecido, sustituidos por los USB.
- **Serie:** usados antiguamente para conectar el ratón o, en algún caso, la impresora, cada vez se ven menos, pues las nuevas placas los han sustituido por USB, que permiten unas tasas de transferencia de datos mayores. Se les conoce también como puertos COM.
- **Paralelo:** son los puertos antiguamente utilizados para conectar las impresoras, también han caído en desuso sustituidos por los USB. Se les conoce también como puertos LPT.
- **USB:** es el tipo de conector más utilizado, por lo que es el más abundante en las placas actuales, que montan varios. Por su rendimiento, se utilizan para dispositivos con bajos requerimientos como ratones, teclados, impresoras, discos duros externos, cámaras digitales, etc. Los estándares de USB con que podemos encontrarnos son 1.0 (ya obsoleto), 2.0 (habitual actualmente) y 3.0, que se está comenzando a utilizar.
- **SATA:** algunos equipos también incluyen conectores SATA exteriores (eSATA), que permiten la conexión en caliente de dispositivos como discos duros externos SATA.
- **Ethernet:** es el conector de red, en formato RJ-45. Tiene por finalidad conectar el equipo a redes locales. Puede existir más de un conector.
- **Audio:** existen diferentes tipos de conectores, cada uno con unas características diferentes; los más comunes son:
  - **Mini-jack:** el más extendido, tanto para micrófonos, altavoces, auriculares, etc.
  - **RCA (Radio Corporation of America):** proporciona mayor calidad.
  - **Conector S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format):** conector para sonido digital.
- **Conector para juegos (game port):** del tipo DA-15, permite conectar al ordenador gamepads y joysticks. Actualmente casi no se utiliza, pues estos dispositivos se suelen conectar por USB.
- **IEEE 1394:** conocido como **FireWire** (APPLE) o **I.link** (SONY), es un puerto con una gran tasa de transferencia de datos que se utiliza para conexiones de alta velocidad; por ejemplo, multimedia digital.

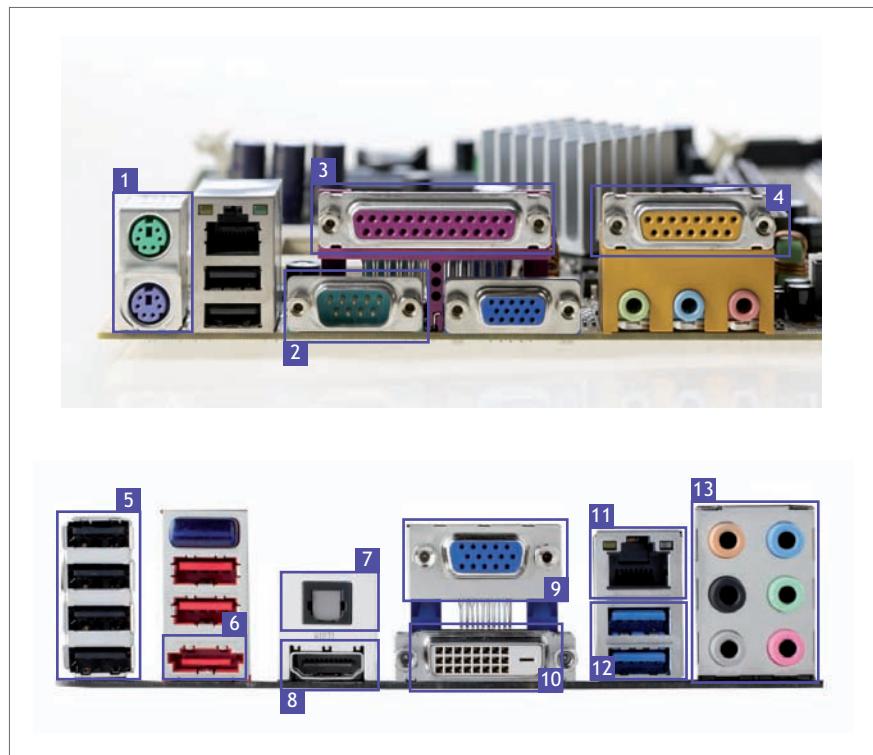


2.12. Conexiones para periféricos en la parte trasera de un ordenador.

– **Conectores de vídeo.** Los más usuales son:

- **Puerto VGA, SVGA o Super VGA** (*Super Video Graphics Array*).
- **Puerto RCA** (*Composite Video*). Puerto utilizado para comunicarse con dispositivos analógicos.
- **Puerto S-Video** (*Separate-Video*). Es una mejora del puerto RCA para aumentar la calidad y nitidez de la señal. La señal se separa en dos canales, uno para el color y otro para el brillo o luminosidad.
- **Puerto DVI** (*Digital Video Interface*). Puerto diseñado para trabajar principalmente con dispositivos digitales.
- **Puerto HDMI** (*High Definition Multimedia Interface*). Este puerto permite enviar conjuntamente audio y vídeo de alta definición.

- 1 Puerto PS/2.
- 2 Puerto en serie (COM).
- 3 Puerto en paralelo (LPT).
- 4 Game port.
- 5 Puertos USB 2.0.
- 6 Conector eSATA.
- 7 Conector óptico S/PDIF de salida.
- 8 Conector HDMI.
- 9 Conector VGA.
- 10 Conector DVI.
- 11 Conector Ethernet.
- 12 Puertos USB 3.0.
- 13 Conectores audio (mini-jack).



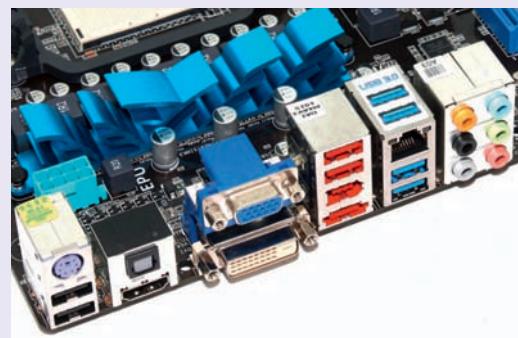
2.13. Conectores externos de una placa base.

## Actividades propuestas

7.. Compara las dos placas base de la Figura 2.13 que ves más arriba. ¿Cuál te parece más moderna? ¿Por qué?

8.. ¿Qué conectores externos tiene la placa base ASUS modelo P5P41C, que ya has visto en las actividades número 4 y 7 de esta unidad?

9.. Observa la imagen de la parte trasera de una placa base que se muestra al margen e identifica todos los conectores externos de la misma, indicando la función de cada uno de ellos.



### 3 > El microprocesador

El microprocesador, también conocido por otras denominaciones como por ejemplo, procesador, unidad central de proceso o CPU, es un chip o circuito integrado, compuesto por millones de componentes electrónicos que tiene por función dirigir al resto de componentes del ordenador para ejecutar las instrucciones de los programas. Por tanto, cumple funciones similares a las del cerebro en el ser humano.

En la unidad anterior, vimos el microprocesador desde el punto de vista lógico, como unidad funcional del ordenador, mientras que en este apartado vamos a verlo como dispositivo físico situado en el interior del ordenador.

Desde este punto de vista físico, un procesador está compuesto por un **encapsulado** de forma cuadrada o rectangular donde se contiene la placa de silicio en la que se integran todos los circuitos y transistores que componen la parte lógica (CU, ALU y registros). En la Figura 2.14, puedes ver que el encapsulado tiene una parte inferior con múltiples pines para conectarlo a la placa base a través del zócalo.



2.14. Procesador Intel Core™ i7. De izquierda a derecha: interior del procesador, vista de la parte superior del encapsulado y vista de la parte inferior con las conexiones a la placa.

#### 3.1 > Características

Las características más destacadas de los procesadores, que permiten distinguir unos de otros se enumeran a continuación.

##### Tipo de procesador

Al hablar de tipo de procesador nos queremos referir a la marca y modelo del procesador:

- A lo largo de la historia de los procesadores ha habido varias empresas que los han desarrollado como INTEL, AMD, CYRIX, MOTOROLA, etc., pero desde que APPLE decidiera dejar de utilizar los procesadores Power PC de MOTOROLA para sus Macintosh, el mercado de los procesadores para equipos domésticos está dominado totalmente por INTEL y AMD.
- No obstante, si importante es la marca, no lo es menos el modelo, puesto que este componente está desarrollándose constantemente y aumentando sus prestaciones. En la Tabla 2.1 puedes ver algunos de los procesadores más usuales en los últimos años.

Procesador	Año
AMD K6 y AMD K6-2	1996
Intel Pentium II	1997
Intel Pentium II Xeon	1998
Intel Celeron	1999
AMD Athlon K7	1999
Intel Pentium III	1999
Intel Pentium 4	2000
AMD Athlon XP	2001
Intel Pentium 4 Prescott	2004
AMD Athlon 64	2004
Intel Core Duo	2006
AMD Phenom	2007
Intel Core Nehalem	2008
AMD Phenom II y Athlon II	2008
Intel Core Sandy Bridge	2011
AMD Fusion	2011

Tabla 2.1. Principales modelos de procesadores y año de aparición.

## Velocidad

### Overclocking

Es una práctica que consiste en incrementar la velocidad de la CPU aumentando la frecuencia del reloj o el factor multiplicador. Este proceso genera mucho calor, por lo que hay que refrigerar adecuadamente el procesador (mediante aire, líquidos o gases).

Otro de los aspectos fundamentales de un procesador es la velocidad a la que trabaja, que indica la cantidad de pulsos o ciclos por segundo del reloj de la CPU. Esta velocidad se mide en megahercios o gigahercios (MHz o GHz). Actualmente se distinguen dos velocidades:

- La velocidad interna de funcionamiento del procesador, también llamada velocidad BSB (*Back Side Bus*). Esta velocidad es de alrededor de unos pocos GHz.
- La velocidad externa, del bus o velocidad FSB (*Front Side Bus*), con la que la CPU se comunica con los componentes de la placa base. Esta velocidad se mide en MHz. Por ejemplo, los procesadores AMD Phenom tienen una velocidad del bus de 200 MHz.

La relación entre la velocidad interna y la velocidad externa se conoce como **multiplicador** (*multiplier factor*), ya que es el número por el que hay que multiplicar la velocidad FSB para obtener la velocidad interna.

## Ejemplos

### Factor multiplicador

El procesador Intel Core2 Duo E8500 tiene una velocidad de procesador de 3,16 GHz y una velocidad FSB de 1333 Mhz, por lo que su multiplicador será de 2,37 ( $2,37 \times 1333 = 3160$ ).

### Relación entre RAM y caché

La caché almacena porciones de la memoria RAM para ahorrar tiempo en las búsquedas. Si es demasiado grande en proporción a la RAM, corremos el riesgo de que contenga demasiados datos y no habrá una ganancia apreciable de velocidad en el proceso. Por ello, sus respectivos tamaños deben estar compensados.

## Número y tamaño de las memorias caché

En la unidad anterior ya vimos las memorias caché y su importancia. A la hora de elegir un microprocesador hay que tener en cuenta cuantos niveles de caché tiene el dispositivo (dos o tres). Recordemos que, si tiene dos niveles, la L1 estará integrada en la CPU y la L2 en la placa base, mientras que, si tiene tres niveles, L1 y L2 estarán en dentro del micro y L3 estará en la placa base. Asimismo, habrá que prestar atención a los avances en este tipo de memoria (por ejemplo, si en la L1 van separados el almacenamiento de datos y el de instrucciones).

También es esencial el tamaño de la caché (la L1 suelen ser unos pocos KB y la L2 varios MB), pues cuanto más grande sea la memoria más cercana al procesador, mejor rendimiento tendrá este al acceder a los datos.

## Ejemplos

### Memorias caché

Las especificaciones técnicas del procesador Intel Core2 Duo E8500 indican al respecto de las caché "Cache: 6Mb shared L2, 32KB L1 data, 32KB L1 instruction".

Esto indica que hay dos niveles de caché (L1 y L2). La L1 tiene separados el almacenamiento de datos y el de instrucciones, dedicando 32 KB al almacenamiento de cada uno de ellos. La L2 está compartida por los dos núcleos del procesador y tiene un tamaño de 6 MB.

## Otras características

Además de las anteriores, que son las más importantes, otras características que permiten distinguir a los procesadores son:

- **Existencia de unidad de coma flotante (FPU).** No todas las CPU disponen de una FPU. Si no la tienen, imitan su funcionamiento a través de la ALU, lo que supone una pérdida de velocidad.
- **Número de bits del bus de direcciones.** Este número limita la cantidad de memoria real a la que podemos acceder. Va desde los 8 bits de los primeros micros hasta los 64 bits habituales hoy en día, aunque existen micros con más bits.
- **Número de bits del bus de datos.** Este número determina la cantidad de información a la que podemos acceder de una sola vez. Suele coincidir con el tamaño de la palabra y de los registros, aunque no siempre es así. El tamaño habitual hoy en día es de 64 bits.
- **Tipo de zócalo (socket) o ranura (slot) que utiliza.** Esto determina en las placas base compatibles. Existen diversas variantes de cada tipo: Slot 1, Slot 2, Slot A, Socket A, Socket 1, Socket 370, etc.
- **Voltaje que necesita.** Es importante pues, a mayor voltaje, la CPU generará más calor y necesitará un disipador mayor. Hay dos tipos:
  - Voltaje externo o de E/S. Es el que recibe la CPU de la placa base para alimentarse. Suele ser de 3,3 v.
  - El voltaje interno o del núcleo. Es menor, lo que produce una menor dissipación de calor. Suele ser de 2,4 o 1,8 v.

### Tecnología en nm

Los procesadores incluyen en su interior millones de transistores. Esta tecnología hace referencia a la densidad de transistores por unidad de superficie, utilizando como tal el **nanómetro** (la milionésima parte de un milímetro). Cuanto menor sea este valor en un procesador, mayor será su capacidad de proceso con un menor voltaje.

## Casos prácticos

1

### Comparativa entre procesadores

.. Entra en la página web de INTEL ([www.intel.com](http://www.intel.com)) y realiza una comparativa de las características de los dos procesadores siguientes: Intel Core i5-540UM e Intel Core i5-760.

### Solución ..

	Intel Core i5-540UM	Intel Core i5-760
Número de núcleos	2	4
Velocidad del reloj	1,2 GHz	2,8 GHz
Factor multiplicador	9	21
Caché	L1: 32 KB (por núcleo) L2: 256 KB (cada núcleo) L3: 3 MB (compartida)	L1: 128 KB (por núcleo) L2: 512 KB (cada núcleo) L3: 8 MB (compartida)
Tecnología en nm	32	45
Bus de datos	64 bits	64 bits
Sockets utilizados	BGA1288	LGA1156
Voltaje	0,65 v – 1,4 v	

### 3.2 > Refrigeración del procesador

La temperatura de la CPU debe mantenerse dentro de unos límites determinados para su correcto funcionamiento, puesto que por encima de ellos comenzará por tener un comportamiento anómalo y podrá llegar a quemarse. Sin embargo, el funcionamiento normal de un procesador hace que se genere calor, que se verá incrementado cuanto mayor sea el voltaje al que funcione o el rendimiento que se exija al procesador.

Para conseguir que el procesador conserve una temperatura aceptable, habrá que refrigerarlo constantemente. El sistema más usual es la refrigeración por aire basada en dos elementos: uno pasivo (disipador) y otro activo (ventilador).

#### Disipador

El disipador o *heatsink* es un elemento metálico sin partes móviles que ayuda a eliminar el exceso de calor de cualquier dispositivo del ordenador con el que esté en contacto, transfiriendo el calor desde dicho dispositivo al aire. Para evacuar el aire se necesita una buena conducción de calor a través del disipador, por lo que se suelen fabricar con metales que sean buenos conductores del calor, como el aluminio y el cobre.

Cuanto mayor sea la superficie en contacto con el aire, mayor será la disipación de calor, por eso la superficie del disipador se aumenta mediante aletas o varillas.

El disipador suele unirse al dispositivo que refrigerara empleando grasa de silicona o láminas termoconductoras para asegurar una baja resistencia térmica entre el componente y el disipador.

#### Ventilador

El ventilador, *fan* o *cooler* es un elemento activo, con partes móviles, que provoca una rápida circulación del aire caliente que le transmite el disipador. Si se coloca sobre este, hace que el conjunto se enfríe más rápidamente al evacuar el calor excedente a mayor velocidad.



2.15. Sistema de refrigeración integrado por disipador y ventilador.

## Actividades propuestas

**10..** ¿Cuál es el multiplicador de un procesador AMD Athlon 750 MHz si la velocidad del bus es de 100 MHz?

**11..** Accede a las páginas web de los fabricantes de microprocesadores INTEL y AMD y averigua cuál es el microprocesador más rápido en el mercado para el sector de equipos de sobremesa de cada una de estas empresas.

**12..** Busca en Internet información sobre el microprocesador AMD PHENOM II X6 1090T y compáralo con el INTEL Core i7-2600K valorando los siguientes aspectos:

Número de núcleos	Tecnología en nm
Velocidad del reloj	Bus de datos
Factor multiplicador	Sockets utilizados
Caché	Voltaje

**13..** ¿Qué es el *overclocking*? ¿Qué importancia tiene la refrigeración del microprocesador a la hora de realizar esta práctica?

## 4 > La memoria RAM

La memoria primaria o memoria RAM es el dispositivo utilizado para almacenar las instrucciones y datos de los programas que se están utilizando. Para que la CPU pueda ejecutar un programa, este debe haber sido cargado previamente en la memoria RAM.

Como estudiamos en la unidad anterior, para que la información acceda a la CPU debe seguir una ruta marcada por la jerarquía de las memorias, que va de la más lenta a la más rápida, es decir, pasa del disco duro o memoria secundaria a la memoria RAM, de ahí la caché, y de ahí a los registros y al procesador.

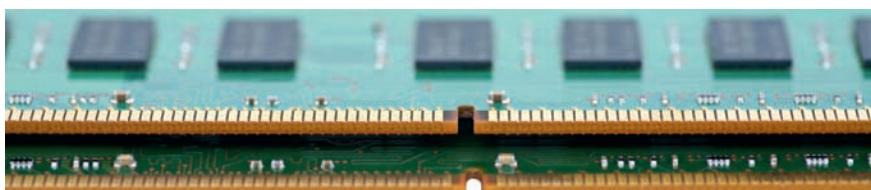
Las principales características de la memoria RAM son:

- Es una memoria que permite tanto la lectura como la escritura, por lo que se pueden leer y grabar datos.
- Es una memoria volátil, que requiere de un suministro continuo de energía y, por tanto, su contenido se pierde al apagar el ordenador.
- Es una memoria de acceso aleatorio (*Random Access Memory*), lo que quiere decir que se puede acceder a cualquier dato directamente sin tener que recorrer el medio hasta su posición.

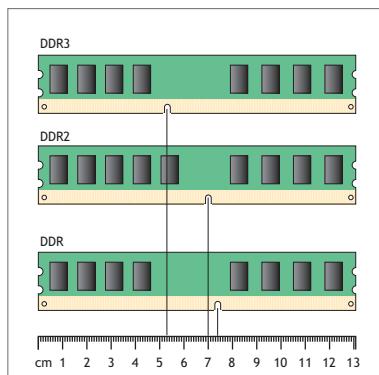
### 4.1 > Tipos de memorias RAM

Existen muchos tipos de memoria RAM, que se distinguen en función de los siguientes datos:

- **Refresco:** al tratarse de memorias volátiles, los datos contenidos en ellas se borran periódicamente, por lo que hay que recargarlos constantemente para evitar que se pierdan. Los intervalos constantes de recarga reciben el nombre de ciclos de refresco o actualización. A menor necesidad de refresco, mayor velocidad y precio más caro.
- **Transferencia de datos:** la transferencia de información desde la memoria al bus se realiza siguiendo los ciclos de reloj del sistema. Hay memorias que solo utilizan uno de los dos flancos del reloj mientras que otras utilizan ambos (subida y bajada).
- **Frecuencia del bus:** es la velocidad a la que trabaja el reloj del sistema. Como ya hemos visto, se mide en MHz.
- **Índice PC:** define la velocidad de transferencia del módulo y viene determinado por la frecuencia, el tamaño del bus (8 o 16 bytes) y la cantidad de veces que se transfieren datos por cada ciclo de reloj. Por ejemplo, una memoria con una frecuencia del bus de 100 MHz, un bus con un tamaño de 8 bytes y que solo utilice un ciclo de reloj tendría un índice PC800 ( $100 \times 8 \times 1$ ).



2.16. Módulos de memoria RAM.



2.17. Diferentes formatos de memorias DDR.

Teniendo en cuenta los parámetros anteriores, existen varios tipos de memorias RAM.

### **DRAM (Dynamic RAM)**

La RAM dinámica o DRAM recibe este nombre porque requiere un constante refresco de los datos contenidos en ella.

No es tan rápida como los otros tipos de RAM, pero es más económica, por lo que es la más utilizada para la memoria principal de los ordenadores. Actualmente, su tamaño normal suele ser de 1 a 4 GB, repartidos en uno o dos módulos de memoria de 1 o 2 GB (para obtener entre 1 y 4 GB), aunque empiezan a ser frecuentes los módulos de 4 GB. Dentro de las memorias DRAM existen varios tipos:

- **SDRAM** o DRAM síncronas (*Synchronous DRAM*). Este tipo va sincronizado con el reloj del sistema para leer y escribir por ráfagas. Transmite los datos en el flanco de subida del reloj. Estas memorias comenzaron llamándose PCxxx, donde las letras xxx indicaban la frecuencia del bus (PC100 trabajaba a 100 MHz).
- **DDR-SDRAM** o **SDRAM** de doble velocidad de datos (*Double Data Rate SDRAM*). Son más rápidas, ya que envían información tanto en el flanco de subida como en el de bajada del reloj. Esto hace que cambie la nomenclatura utilizada:
  - Para el nombre de la memoria se utiliza el doble de la frecuencia del bus (subida y bajada). Por ejemplo, una DDR400 trabaja con una frecuencia de 200 MHz.
  - El índice PC queda, como se ha explicado antes, para expresar la velocidad de transferencia del módulo.
- **DDR2**. Aumentan su frecuencia de trabajo porque trabajan a menor voltaje y se calientan menos. El número 2 no quiere decir que envíe datos cuatro veces por ciclo, sino que consiguen trabajar a más frecuencia porque consumen menos y se calientan menos. Por ello, son más rápidas. En su nomenclatura duplican los MHz respecto a las DDR (una DDR2-400 trabaja a 100 MHz) por ello, en estas memorias el índice de medida de la velocidad es el PC2.
- **DDR3**. Trabajan a menor voltaje aún y por ello admiten mayores frecuencias (entre 800 y 1 600 MHz). El índice de medida es el PC3.

### **SRAM (Static RAM)**

Las RAM estáticas reciben este nombre porque deben ser refrescadas muchas menos veces que las dinámicas, por lo que son mucho más veloces, pero también más caras, por eso se reservan para la memoria caché.

## **4.2 > Encapsulados**

En los primeros ordenadores, los chips de memoria se soldaban a la placa base, lo que no resultaba demasiado práctico debido a su gran número y a la posibilidad de deterioro de alguno de ellos. Por ello se decidió soldarlos a una placa a fin de protegerlos y poder conectarlos todos a la vez. Esta placa recibe el nombre de **encapsulado** o módulo de memoria.

Los elementos que permiten distinguir los distintos tipos de encapsulados son el número de contactos (llamados pines) con que cuentan, la longitud del slot en el que se insertan, dónde están situadas las muescas que hacen de guía y la tasa de transferencia de datos que soportan.

Ateniendo a estos datos, los tipos más comunes son:

- **DIMM (Dual In-Line Memory Module).** Usan una interfaz de 64 bits. Existen DIMM de 168 contactos usadas por las SDRAM (se instalan entre 32 MB y 256 MB), DIMM de 184 contactos usadas por las DDR SDRAM (se instalan entre 128 MB y 2 GB) y DIMM de 240 contactos usadas por las DDR2 SDRAM Dual Channel (se instalan entre 256 MB y 8 GB).
- **SO DIMM y microDIMM.** Son formatos usados principalmente en portátiles. Las SO DIMM DDR/DDR2 tienen una interfaz de 200 contactos. Las microDIMM son más pequeñas: existen de 72 contactos (32 bits) y de 144 contactos (64 bits).
- **RIMM (Rambus In-Line Memory Module).** Formato propiedad de la empresa DIRECT RAMBUS. Tienen un interfaz de 64 bits en bloques de 16. Existen de 184 contactos a 800 MHz (RIMM 3200), usadas por las RDRAM con tasa de transferencia de 3,2 Gbps, y de 232 contactos a 1 066 MHz (RIMM 4200), con tasa de transferencia de 4,26 Gbps.

A la hora de hablar de módulos de memoria debemos tener en cuenta la tecnología **dual channel** o de doble canal. Esta tecnología incrementa el rendimiento de la RAM, ya que permite acceder simultáneamente a dos módulos distintos de memoria al mismo tiempo. Esto se consigue añadiendo un segundo controlador de memoria en el *north bridge* del *chipset*. Por ello, en equipos que trabajen con este tipo de tecnología, es preferible, por ejemplo, instalar dos módulos de 2 GB que uno de 4 GB.

Para poder trabajar en *dual channel* hay varios requisitos:

- Los dos módulos de memoria deben tener las mismas características (capacidad, velocidad y tipo) y deben estar instalados en los zócalos correspondientes de la placa base.
- El *chipset* de la placa base debe soportar dicha tecnología.

Además, hay que tener en cuenta que el bus del *chipset* será el que determine el límite de rendimiento. Por ejemplo, si la frecuencia de memoria es de 400 MHz, con esta tecnología rendirá a 800 MHz, pero si la frecuencia del bus de la placa base es de 667 MHz, la memoria solo rendirá a esa velocidad.

Es posible utilizar esta tecnología en memorias DDR, DDR2 y DDR3, pero comienza a ser desplazada por la tecnología de canales triples, con memoria DDR3 y la arquitectura de los procesadores i7 INTEL.



2.18. Encapsulado DIMM.



2.19. Módulos de memoria SO-DIMM.



2.20. Módulos de memoria RIMM.

## Configuración de la memoria en dual channel

En cada placa base se marca qué módulos se deben utilizar para configurar la memoria en canal doble. Suele ser habitual que para usar el doble canal deban usarse las ranuras pares o impares (tanto 1 y 3, como 2 y 4), pero puede que no estén dispuestas así. En todo caso, las ranuras a usar para trabajar en canal doble son del mismo color.

## Actividades propuestas

**14..** ¿Qué tipo de módulos de memoria se venden actualmente para equipos de sobremesa (número de contactos, velocidad, precio, encapsulado, capacidad, etc.)? ¿Y para equipos portátiles?

**15..** ¿Cómo se pueden diferenciar visualmente los diferentes tipos de módulos de memoria DDR?

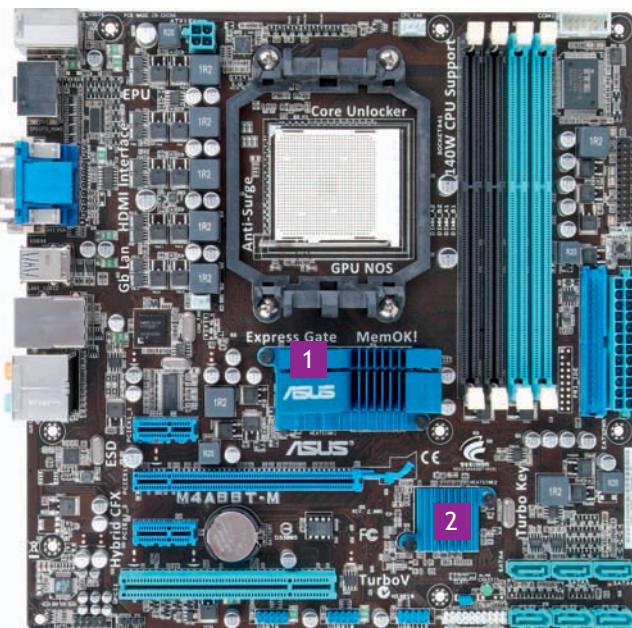
## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. Elabora una lista enumerando los componentes internos de un ordenador que hemos explicado en esta unidad y compárala con la que elaboraste con tus compañeros en la actividad propuesta número 1.
- 2.. ¿Para qué sirve la memoria CMOS?
- 3.. ¿Qué diferencia hay entre el puente norte (*north bridge*) y el puente sur (*south bridge*) de un *chipset*? ¿A cuál de ellos se conecta el *Front Side Bus*?
- 4.. ¿En qué se distinguen los *slots* PCI, AGP y PCI-E?
- 5.. ¿Qué conectores de E/S internos y externos tienen las placas actuales?
- 6.. ¿Qué elementos tiene el sistema ordinario de refrigeración del procesador? ¿Cómo funcionan?
- 7.. ¿Cómo deben colocarse los módulos de memoria RAM para poder ser configurados en *dual channel*?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Calcula la velocidad de transferencia de datos de las siguientes memorias: DDR 400, DDR2 800 y DDR3 1600.
- 2.. ¿Cuál es el multiplicador de un procesador que trabaja con una frecuencia de 3,6 GHz y una velocidad FSB de 800 MHz?
- 3.. Busca en la página web de ASUS ([www.asus.es](http://www.asus.es)) información acerca de la placa base ASUS M4A78LT-M y contesta las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué tipo de BIOS tiene?
  - b) ¿Qué conectores de E/S internos y externos tiene instalados?
  - c) ¿Cuánta memoria RAM puede instalarse y de qué tipo? ¿Admite *dual channel*?
  - d) ¿Cuántos *slots* de expansión tiene y de qué tipo son?
- 4.. Observa la imagen del margen, correspondiente a una placa base ASUS M4A88T, y responde a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué factor de forma tiene dicha placa, teniendo en cuenta que sus medidas son 24,4 cm × 24,4 cm?
  - b) ¿Qué tipo de *socket* lleva instalado?
  - c) ¿Cuántas ranuras para memoria incorpora? Si estas ranuras son de 240 pines, ¿qué tipo de módulos de memoria se podrán conectar a ellas?
  - d) ¿Cuántos conectores SATA tiene la placa?
  - e) Identifica los componentes señalizados con los números 1 y 2.
  - f) ¿Cuántas ranuras de expansión incluye? ¿De qué tipo son?
  - g) ¿Dispone de algún conector IDE?



## Caso final

2

### Características de una placa base

.. Samuel quiere comprar componentes para montar un ordenador. Unos amigos le han recomendado que adquiera la placa GIGABYTE, GA-H61M-D2-B3, que a ellos les ha gustado cómo funciona.

Antes de comprarla, Samuel quiere ver si dicha placa se ajusta a sus necesidades, pues quiere saber:

- a) Qué tipo de procesadores soporta dicha placa.
- b) Qué tipo y cantidad de memoria RAM puede instalar en la placa.
- c) Qué ranuras de expansión tiene esa placa.
- d) Qué conectores de entrada y salida incorpora.

### Solución ..

Para conseguir la información que está buscando, Samuel puede acudir a una tienda especializada y, a partir de los catálogos de distribuidores y fabricantes que allí dispongan, averiguar lo que desea saber. Además, puede acudir a la página web de la empresa fabricante o de cualquier distribuidor y obtener la información que busca, que será una opción mucho más rápida y cómoda que la anterior.

Samuel escoge la segunda opción, se dirige a la página web de la empresa GIGABYTE (<http://es.gigabyte.com>) y busca el modelo de placa y sus especificaciones técnicas para resolver sus dudas:

a) La placa soporta procesadores Intel® Core™ i7, Intel® Core™ i5, Intel® Core™ i3, Intel® Pentium® e Intel® Celeron® en LGA1155. Por tanto, si quiere comprar esa placa ya sabe qué tipo de procesadores son compatibles con la misma.

Las especificaciones también dicen que la caché L3 (que, como sabemos, va en la placa base) variará según la CPU que decida instalar, lo que también deberá tener en cuenta al elegir esta.

b) La placa admite memoria DDR3 DIMM, con un límite de 16 GB de memoria del sistema. Dispone de ranuras para módulos de memoria DDR3 de 1333/1066/800 MHz y soporta la arquitectura de memoria *dual channel*.

La web también le informa de que, debido a la limitación de algunos sistemas operativos Windows a 32 bits, si se instalan más de 4 GB de memoria física en un equipo que vaya a ejecutar uno de estos sistemas, el tamaño de la memoria mostrada será inferior a 4 GB. Por ello, Samuel también debe tener en cuenta las características del sistema operativo que va a utilizar a la hora de elegir la placa y sus componentes.

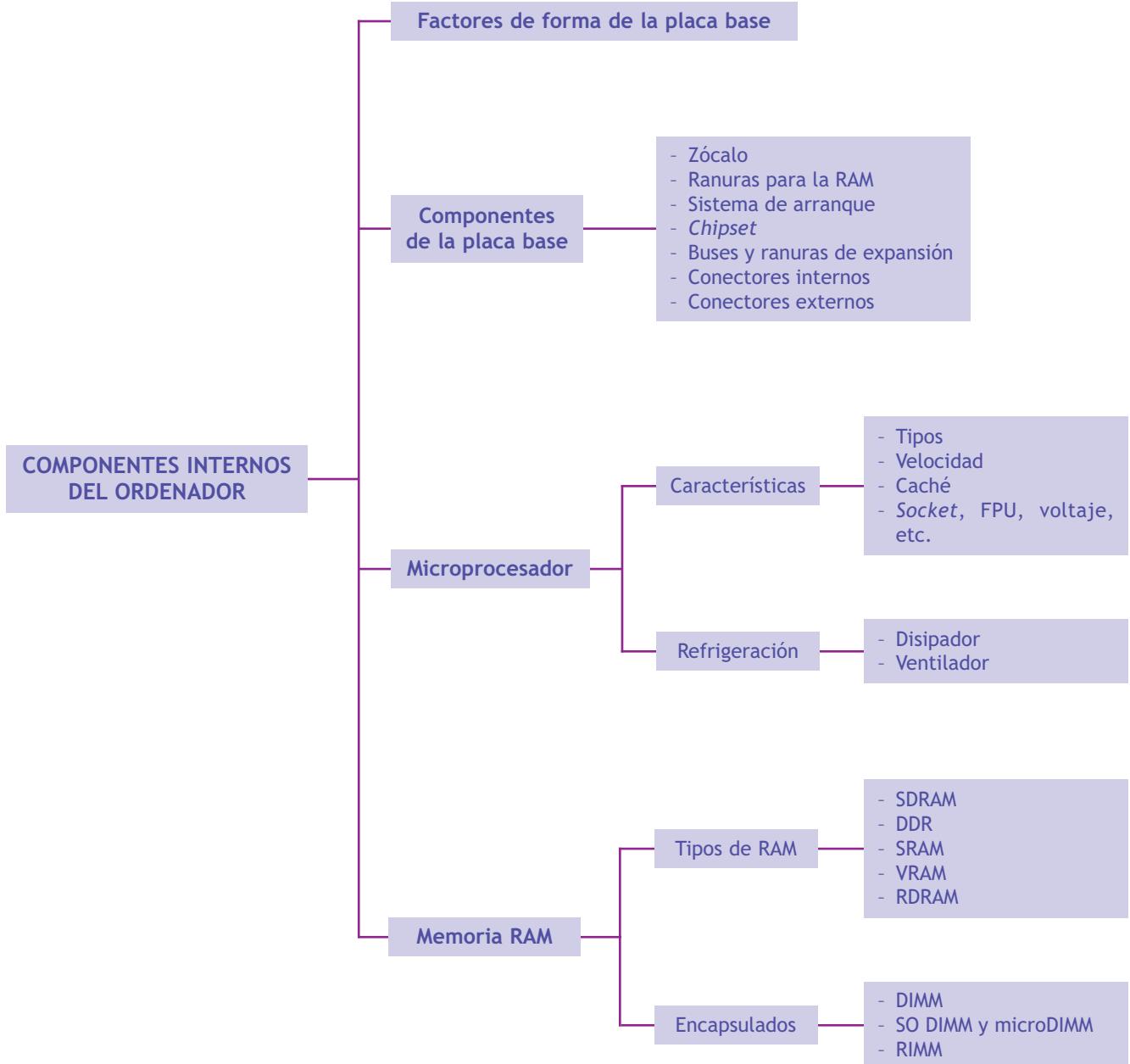
c) Las especificaciones técnicas informan de que la placa dispone de:

- Una ranura PCI Express x16.
- Tres ranuras PCI Express x1.

d) El panel trasero dispone de los siguientes conectores:

- 2 puertos PS/2 (uno para el ratón y otro para el teclado).
- 6 puertos USB 2.0/1.1.
- 1 puerto DVI-D.
- 1 puerto D-Sub (para el conector VGA de vídeo).
- 3 jacks de audio (*line-in*, *line-out* y *MIC*).
- 1 RJ45 LAN (Ethernet).

## Ideas clave



# AMD Zambezi bate el récord Guinness a la frecuencia más alta

El fabricante de chips ha conseguido elevar la frecuencia de reloj de uno de sus procesadores de ocho núcleos para ordenadores de sobremesa hasta los 8,429 GHz.

Advanced Micro Devices ha entrado en el *Libro Guinness de los récords* tras pulverizar la frecuencia máxima de reloj para un procesador de escritorio, anteriormente establecida en 8,308 GHz, hasta los 8,429 GHz.

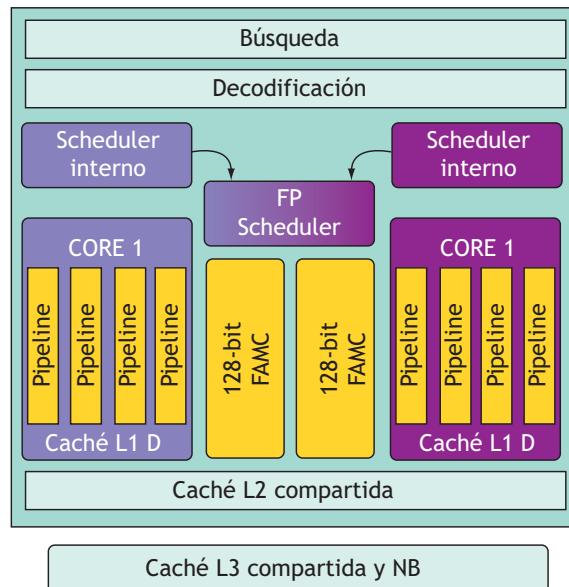
La hazaña es obra del Team AMD FX, compuesto por ingenieros de AMD y especialistas en el proceso de *overclocking*, que permite ejecutar un procesador a una velocidad mucho más alta de aquella para la que fue diseñado. Y el *conejillo de indias* ha sido un chip Bulldozer-core FX de ocho núcleos, conocido internamente como Zambezi y cuyo lanzamiento comercial está previsto para el cuarto trimestre de este año.

Bulldozer llegará al mercado a lo largo del Q4 de 2011.

"La velocidad de procesador sin precedentes que reside en la CPU AMD FX demuestra claramente las mejoras de rendimiento en la nueva arquitectura multi-core de AMD", se felicita Chris Cloran, vicepresidente corporativo y director general de AMD.

Una de las ventajas de los procesadores Bulldozer es que ofrecen una amplia gama de opciones de configuración y flexibilidad para aplicar *overclocking*, de modo que los usuarios obtendrán velocidades muy altas.

La mayoría de PC de escritorio y portátiles utilizan ventiladores para luchar contra el sobrecalentamiento. Mientras que algunos servidores y *mainframes*



recurren al método de refrigeración por líquido, en forma de agua o aceite.

Sin embargo, para combatir las altas temperaturas y logar el récord Guinness, AMD combinó nitrógeno líquido con helio líquido. Así, al tiempo que la CPU demostraba ser lo suficientemente poderosa como para manejar el aumento de voltaje energético, ha sorprendido por ser altamente resistente al frío (-140 °C aproximadamente).

Fuente: <http://www.eweekurope.es>

Mónica Tilves, 14 de Septiembre de 2011

## Actividades

1.. ¿Qué práctica que mejora la velocidad de proceso se ha utilizado para batir este récord?

2.. ¿Qué importancia tiene la refrigeración del procesador para conseguir estos resultados? ¿Difiere algo la refrigeración utilizada en la prueba de la que monta un ordenador estándar?

# La memoria secundaria

## SUMARIO

- El almacenamiento secundario
- Almacenamiento magnético
- Estructura lógica y física de los discos duros
- Almacenamiento óptico
- Memorias de estado sólido
- Otros dispositivos de almacenamiento secundario

## OBJETIVOS

- Describir las características de los sistemas de almacenamiento masivo de datos y de los soportes utilizados.
- Analizar las distintas interfaces de disco.
- Identificar las partes físicas y lógicas de los discos duros e indicar su funcionamiento.
- Conocer otros dispositivos de almacenamiento magnético.
- Exponer las características de los dispositivos ópticos de memoria y las memorias en estado sólido.



## 1 >> Almacenamiento secundario

En la Unidad 1, al hablar del funcionamiento de un ordenador, indicamos que en informática se utilizaba el término **memoria** para hacer referencia a cualquier dispositivo en el que se almacene la información en formato digital. Allí ya distinguíamos dos grandes tipos de memorias: memoria principal o RAM, que vimos con detenimiento en la Unidad 2, y memoria secundaria, a cuyo estudio dedicaremos la presente unidad.

El funcionamiento de un equipo informático se basa en el tratamiento de los datos que la memoria RAM suministra al procesador. Ahora bien, ya sabemos que este tipo de memoria principal tiene como características que es volátil y que tiene una capacidad de almacenamiento no muy elevada. Ello hace necesaria la existencia de dispositivos de almacenamiento permanente y de gran capacidad, que reciben el nombre de **memoria secundaria**.

Estos dispositivos tienen mucha **más capacidad** que cualquiera de las memorias vistas hasta ahora (por ello, reciben también el nombre de dispositivos de almacenamiento masivo) y son mucho **más baratos**, pero, a cambio, también son bastante **más lentos** (por ejemplo, el acceso a los datos en un disco duro suele llevar milésimas de segundo, mientras que en la RAM lleva nanosegundos, que es un millón de veces menos).

Además se trata de un tipo de **almacenamiento permanente**, pues la información permanece aunque el dispositivo deje de recibir alimentación eléctrica.

Otra de sus características es que, a diferencia de los registros y las memorias caché y RAM, que estaban instaladas en el interior del procesador o en la placa base, la memoria secundaria es un periférico que se conecta a la placa a través de la interfaz y el conector de E/S (interno o externo) correspondiente.

Según la tecnología utilizada para almacenar los datos, podemos distinguir los siguientes tipos de dispositivos de memoria:

- Magnéticos: discos duros, cintas magnéticas y disquetes.
- Ópticos: CD, DVD y Blu-ray.
- Electrónicos o memorias de estado sólido: memorias flash, tarjetas de memoria y discos duros SSD.
- Otros: memorias híbridas magneto-ópticas, memoria holográfica, memoria molecular y *patterned media*.



### Actividades propuestas

- 1.. Elabora una lista enumerando los dispositivos de memoria secundaria de los que dispones actualmente para almacenar música, películas y documentos.

## 2 >> Interfaces de disco

Todos los dispositivos que forman parte de un ordenador deben conectarse a la placa base. El sistema de conexión de dichos dispositivos consta de tres elementos:

- El bus o línea de comunicación digital de la placa, por la que circula la información intercambiada entre los distintos elementos de un ordenador.
- El punto de conexión de la placa donde se enchufa el dispositivo.
- El punto de conexión del dispositivo, denominado **interfaz**.

En la unidad anterior, al hablar de la placa base, vimos los dos primeros elementos; en esta unidad y en las siguientes, dedicadas a hablar de los dispositivos conectados a la placa, veremos las interfaces de conexión de estos dispositivos.

No existe una interfaz de dispositivos universal, por lo que el hecho de elegir una u otra interfaz define cómo se transmiten los datos, qué tipos de conectores se van a utilizar en cada caso y el bus del *chipset* al que se van a conectar los dispositivos.

Al igual que vimos con los buses, hay dos tipos de interfaces. En ambos casos, el cable se conecta a la placa y transmite datos e instrucciones de control, pero puede transmitirlos de distinta forma:

- **Interfaz en serie:** transmite los datos de control bit a bit.
- **Interfaz en paralelo:** los datos se transmiten de palabra en palabra (8, 16, 32, 64, etc., bits a la vez).

Dado que en la presente unidad vamos a ver los dispositivos de almacenamiento, nos centraremos en las interfaces de disco, que es el nombre genérico para denominar a los medios de comunicación entre los dispositivos de almacenamiento secundario y la placa base. Se han establecido distintos estándares de interfaz de disco, de los que destacaremos los siguientes al ser los más usuales.

### **IDE**

IDE es un acrónimo del inglés *Integrated Drive Electronics* e identifica a un tipo de interfaz comúnmente conocida como interfaz ATA (*Advanced Technology Attachment*) o PATA (*Parallel ATA*). Esta interfaz ha sido la más usada, hasta no hace mucho tiempo, para el almacenamiento de datos y las unidades ópticas. En la actualidad, ha sido sustituida por SATA. IDE es una interfaz paralela que utiliza unos cables planos de 40 u 80 hilos (dependiendo de las especificaciones) con unos conectores de 40 pines.

Se caracteriza por el hecho de que cada conector permite la conexión de dos dispositivos a cada bus. Para diferenciar estos dispositivos y decidir cuál de ellos puede transmitir datos en un momento dado, uno de ellos debe configurarse como **maestro (master)** y el otro como **esclavo (slave)**, de modo que el dispositivo maestro será preferente sobre el esclavo. Para llevar a cabo la configuración, se utilizan los **puentes (jumpers)**, que son unos elementos conductores que permiten conectar dos terminales para cerrar un circuito eléctrico. Si el interfaz conecta solo un dispositivo, este suele estar configurado como maestro.



3.1. Cables de datos y alimentación IDE.



3.2. Conectores en un disco PATA (alimentación, jumpers e IDE).

## EIDE

EIDE (*Enhanced IDE*), como su nombre indica, es una mejora de la IDE. Ha sido la interfaz más empleada hasta la aparición del interfaz SATA. Permite la inclusión de dos conectores en la placa base —el IDE primario y el IDE secundario—, lo que posibilita la conexión de hasta cuatro dispositivos: primario maestro/esclavo y secundario maestro/esclavo.

## SATA

SATA (*Serial ATA*) es la interfaz más utilizada hoy en día y, como su nombre indica, a diferencia de la PATA, trabaja en serie. Presenta varias mejoras respecto a anteriores interfaces:

- Permite una mayor tasa de transferencia de datos.
- Utiliza un tipo de cableado más fino y de mayor longitud, con unos conectores de 7 pines.
- Usa otro tipo de cable de alimentación y trabaja con tensiones eléctricas menores, lo que reduce el consumo energético.
- Las unidades SATA se conectan una por cada puerto, lo que hace innecesaria la configuración maestro/esclavo. Para determinar el orden de los dispositivos, bastará con que en el *setup* del ordenador (*boot sequence*) se indique el dispositivo SATA que tiene preferencia en el orden de arranque.

La velocidad de estas interfaces se indica en su nombre: SATA I o SATA/150 tiene una velocidad de 150 Mbps; SATA II o SATA/300, de 300 Mbps y SATA III o SATA/600, de 600 Mbps.

## SCSI

SCSI (*Small Computers System Interface*) es un tipo de interfaz utilizada en ámbitos más profesionales debido a que resulta más fiable y permite una mayor tasa de transferencia de datos, pero a cambio es bastante más cara. Admite un máximo de 16 dispositivos y, para conectar un dispositivo SCSI a un ordenador, es necesario que la placa base disponga de un controlador SCSI, que no suele venir integrado, por lo que habrá que insertar en la placa una tarjeta de expansión adaptadora a esta interfaz.

## Otras interfaces

Además de la SCSI, que se utiliza generalmente en entornos profesionales, hay otros tipos de interfaces que se suelen usar en este tipo de ámbitos:

- **SAS (Serial Attached SCSI).** Interfaz serie que tiende a sustituir a la SCSI. Aumenta la velocidad y permite la conexión y desconexión de forma rápida. El conector es igual al SATA, lo que permite utilizar dispositivos SATA con un controlador SAS, ofreciendo una menor velocidad pero a precios más económicos.
- **FC (Fibre Channel).** Es una tecnología de red utilizada para la transmisión de datos en redes de almacenamiento (servidores).



3.3. Cables de datos y alimentación SATA.

## FireWire y USB

Ni el FireWire ni el USB son propiamente interfaces de disco, aunque se utilicen para conectar dispositivos de almacenamiento externos, pues esos dispositivos utilizan componentes que realizan la traducción entre la interfaz de los mismos (por ejemplo SATA) a la interfaz FireWire o USB.

## Actividades propuestas

**2•** Indica qué tipo de interfaz de disco posee tu ordenador y qué tasa de transferencia proporciona.

### 3 > El disco duro

#### Hard disk y floppy disk

El nombre de disco duro o rígido viene del término inglés *hard disk*, que hace referencia a los materiales de construcción del mismo. Se usa como contraposición del término utilizado para los discos duros, *floppy disk*, que significa blando o flexible.

El disco duro (*Hard Disk Drive* o *HDD*) es una unidad de almacenamiento de memoria de tipo magnético que va incluida en el interior del ordenador, aunque también existe la posibilidad de que el equipo cuente con discos duros adicionales externos. Se trata de una memoria con gran capacidad de almacenamiento (decenas o cientos de GB e incluso varios TB) y de tipo no volátil, en la que el acceso a la información es directo (se puede acceder al dato deseado sin necesidad de recorrer todos los anteriores).

#### 3.1 > Estructura física

El disco duro está compuesto por una serie de elementos contenidos en una carcasa metálica herméticamente cerrada que los aísla del exterior, impidiendo su manipulación y la entrada de polvo y suciedad.

En el interior de la caja o carcasa hay varios discos rígidos, denominados platos, insertados en un eje que gira a mucha velocidad. Flotando sobre cada una de las caras de los platos hay situado un cabezal para leer y escribir los datos que hay grabados en ellos.

#### Elementos de un disco duro

Un disco duro consta de los siguientes elementos:

##### Platos

El plato (*platter*) es un disco rígido elaborado de vidrio, aluminio o cerámica, y que tiene la superficie de sus dos caras (*sides*) recubierta por una capa muy delgada de una aleación metálica magnetizable, que se puede polarizar formando campos magnéticos.

Cada disco está compuesto por varios platos, unidos a un eje central y a un motor que los hace girar, de forma conjunta, a una velocidad constante, que se mide en revoluciones por minuto (rpm) en función las vueltas dadas cada minuto (5 400, 7 200, 10 000, etc.).

- 1** Platos.
- 2** Cabezal.
- 3** Actuador.
- 4** Motor del disco.



3.4. Elementos de un disco duro.

## Cabezales

Los cabezales (*heads*) constituyen la pieza que sirve para la lectura y escritura de los datos. Están compuestos por una bobina de hilo que detecta o produce un campo magnético. Van colocados en el brazo del actuador, que contiene, como mínimo, un cabezal por cada cara de cada plato (algunos discos tienen dos o más cabezales por cada cara para reducir el tiempo de acceso a cada dato).

Los cabezales no llegan a tocar nunca la superficie del disco; cuando el disco gira genera una delgadísima capa de aire (unos 12 nm) sobre la que flotan los cabezales. Esto impide que se raye la superficie del disco, lo que le causaría un grave daño al mismo.

## Eje

El eje (*spindle*) es la parte del disco duro que une todos los platos al motor y que hace que todos giren conjuntamente a la misma velocidad.

## Motores

Los discos duros cuentan con dos motores: uno para hacer girar todos los platos y otro, llamado **actuador** (*actuator*), para desplazar los cabezales desde el centro del disco hasta el borde externo del mismo o viceversa. Como todos los cabezales están unidos al mismo motor, se mueven al unísono.

## Localización de datos en el disco

Para expresar la localización de un dato en el disco duro se utilizan una serie de conceptos de direccionamiento sobre disco duro que son:

### Caras (*sides*)

Cada plato consta de dos caras: superior e inferior. Para localizar un dato en un disco compuesto por varios platos en los que se escribe por ambas caras, es necesario saber en qué cara está de todas las que conforman el disco. Como hay un cabezal por cada cara, a veces se utiliza el término *cabeza* para referirse a la cara.

### Pistas (*tracks*)

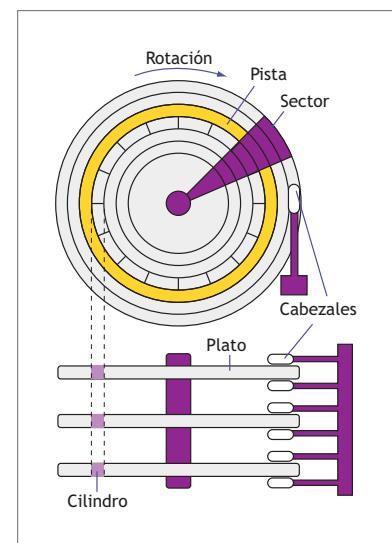
Son círculos concéntricos que van desde la parte más interna del disco (pista cero) a la parte más externa.

### Cilindros (*cylinders*)

Es el conjunto de pistas de cada cara que ocupan la misma posición en todos los platos. Como los cabezales están alineados unos encima de otros, pueden acceder a las distintas pistas de un cilindro sin necesidad de moverse. Un disco tiene el mismo número de cilindros y pistas.

### Sectores (*sectors*)

Los discos duros almacenan la información en secciones, denominadas sectores que son la cantidad más pequeña que las cabezas pueden leer o escribir de una vez. Cada cara está dividida por unas líneas imaginarias en un número determinado de sectores, todos del mismo tamaño, normalmente 512 bytes.



3.5. Estructura del disco duro.

### Número de sectores

Antes, el número de sectores por pista era fijo, lo que implicaba que el disco almacenara menos información de la que podría, ya que las pistas exteriores, con más longitud y capacidad que las interiores, estaban desaprovechadas.

Las nuevas tecnologías de grabación de discos aumentan el número de sectores en las pistas exteriores.

## Sistemas de direccionamiento

Tradicionalmente, los protocolos de almacenamiento utilizaban el sistema **cilindro-cabeza-sector (CHS)** para localizar un dato. Tanto los cilindros como los sectores están identificados por una serie de números que tienen asignados (comenzando por el número 1, el número 0 se reserva para datos identificativos). Las caras también se identifican por un número, comenzando por la 0, que es la que está en la parte superior. Conociendo esos tres valores, es posible localizar un dato en el disco. Por tanto, según este sistema, el primer sector de un disco será el correspondiente al cilindro 0, cabeza 0, sector 1.

En la actualidad, hay discos que pueden configurarse para actuar en modo **LBA (Logical Block Address)**, en donde los todos sectores del disco son numerados de forma correlativa, independientemente de la pista o la cara donde se ubiquen, desde 0 a  $n - 1$  (donde  $n$  se corresponde con el valor fijado por el número garantizado de sectores).

## Funcionamiento del disco

Cuando un programa manda una orden de lectura o escritura en el disco duro, se obtiene la dirección física en que está almacenado el dato. Para acceder al mismo, el actuador desplaza los cabezales hasta situarlos encima del cilindro correspondiente y, cuando el sector donde está la información pasa por debajo del cabezal:

- Si es una operación de lectura, se detectará la carga magnética de la celda de memoria, que indicará si en esa posición está almacenado un 1 o un 0 (dado que la información se almacena en formato digital).
- Si es una operación de escritura, se hace pasar un pulso de corriente eléctrica por el cabezal, que genera un campo magnético en el sector que está en esa posición, haciendo que su valor sea 0 ó 1.

## 3.2 > Estructura lógica

La estructura lógica del disco hace referencia a cómo se organizan los datos dentro del mismo, lo que determinará las características del disco. La estructura lógica de un disco duro está formada por:

- **Sector de arranque maestro o MBR (Master Boot Record):** es el sector numerado como 0-0-1 y, por tanto, el primero del disco. Contiene la tabla de particiones y un pequeño trozo de código, denominado MBC (Master Boot Code), que la BIOS carga tras realizar el test inicial del ordenador. Este código busca la partición activa y ejecuta un programa que iniciará el sistema operativo instalado en dicha partición. Este sector también contiene toda la información sobre el disco (fabricante, sectores, bytes por sector, etc.).
- **Espacio particionado:** es el espacio accesible del disco duro por haber sido asignado a una partición del mismo. En los sistemas Windows, las particiones se identifican por las letras C a Z (reservándose la A y B para las unidades de disquete, en caso de que las hubiera).
- **Espacio sin particionar:** es el espacio no accesible del disco por no haber sido asignado a ninguna partición.

## Bloque o clúster

Es un grupo de sectores adyacentes que constituyen la unidad mínima lógica en la que se organizan los ficheros. Su tamaño variará dependiendo del modo de asignación de archivos que se utilice y se podrá configurar al crear una partición del disco.

## Vocabulario

**Particiones:** las particiones son divisiones lógicas de un disco físico. Cada partición se formatea independientemente y se le asigna un sistema de archivos. Esto implica que un disco puede tener una o varias particiones. En la práctica, estas funcionan como discos diferentes, que pueden tener distinta estructura e, incluso, distintos sistemas operativos instalados.

### 3.3 > Características del disco

Cada modelo de disco duro presenta unas características peculiares que determinan su rendimiento y le distinguen de los demás. Las principales características se describen a continuación.

#### Factor de forma del disco

El factor de forma en los discos es sinónimo de su tamaño físico. Por tanto, va referido al diámetro de los platos utilizados, lo que repercute en el volumen, peso, capacidad, consumo de energía, prestaciones y precio de la unidad. Actualmente, existen discos duros de cuatro tamaños o factores de forma diferentes:

- Discos de 3,5": es el primer tamaño que se estandarizó, igualándolo al utilizado en las disqueteras de 3 ½". Se usa en ordenadores de sobremesa.
- Discos de 2,5": ordenadores portátiles o *notebooks*.
- Discos de 1,8": aparatos móviles, como reproductores de MP3/MP4.
- Discos de 1": aplicaciones donde el volumen y el consumo del disco están muy limitados, como algunas cámaras de fotos o de vídeo.



3.6. Disco duro de 3,5".

#### Capacidad de almacenamiento del disco

La capacidad indica cuántos datos puede almacenar un disco. La medida de la capacidad de almacenamiento de un disco varía según el sistema de direccionamiento que se utilice para calcularla.

En los discos que trabajan en modo CHS, la fórmula de cálculo será:

Capacidad = cilindros × cabeza × sectores por pista × tamaño del sector

Mientras, en los discos que actúan en LBA, la fórmula será la siguiente:

Capacidad = sectores LBA × tamaño del sector

#### Casos prácticos

1

##### Capacidad de almacenamiento de un disco duro

.. Tenemos un disco Seagate ATA IV, con los siguientes datos: 16 cabezas, 63 sectores por pista, 155 061 cilindros, 156 301 488 sectores LBA y tamaño del sector de 512 bytes.

Según las especificaciones contenidas en la etiqueta que lleva en la parte posterior, su capacidad es de 80 GB.  
¿Tiene realmente esta capacidad?

**Solución** .. Con los datos que se proporcionan en las especificaciones técnicas, podemos calcular la capacidad de almacenamiento según los dos sistemas de direccionamiento existentes (CHS y LBA).

$$\text{Capacidad CHS} = 16 \times 63 \times 155\,061 \times 512 = 80\,026\,361\,856 \text{ bytes} \approx 80 \text{ GB}$$

$$\text{Capacidad LBA} = 156\,301\,488 \times 512 = 80\,026\,361\,856 \text{ bytes} \approx 80 \text{ GB}$$

Por tanto, la capacidad del disco medida por las dos vías nos da el mismo resultado: aproximadamente unos 80 GB, que es lo que indicaban las especificaciones técnicas.



3.7. Etiqueta del disco.

Información física del dispositivo ATA	
Fabricante	Samsung
Familia del disco rígido	SpinPoint M55
Forma	2.5"
Capacidad formateada	250 GB
Discos	2
Superficies de grabación	4
Dimensiones físicas	100.1 x 69.85 x 9.4 mm
Peso máximo	100 g
Latencia media de rotación	5.6 ms
Velocidad de rotación	5400 RPM
Tasa máxima de transferencia interna de datos	530 Mbit/s
Tiempo de búsqueda medio	12 ms
Búsqueda pista a pista	2 ms
Búsqueda completa	22 ms
Interfaz	SATA
Tasa de transferencia de búfer hacia host	150 MB/s
Tamaño del búfer	8 MB
Tiempo de puesta en rotación	3.5 segundo/s

3.8. Características de un disco SAMSUNG HM250JI.

## Tiempo de acceso a los datos de un disco

Una de las características esenciales de un disco es el tiempo que emplea en acceder a los datos grabados, que se mide en milisegundos (milésimas de segundo). En el tiempo de acceso influyen los siguientes factores:

- **Velocidad de rotación (rotation speed):** es el número de vueltas o revoluciones por minuto que da el disco.
- **Tiempo de búsqueda (seek time):** es el tiempo que tarda el cabezal en situarse en la pista donde se encuentra el dato. Como este depende de dónde se encuentre originariamente la cabeza, se suele emplear como medida el tiempo medio de búsqueda.
- **Tiempo de latencia (latency):** es el tiempo que tarda el sector donde está el dato en pasar por debajo del cabezal. Depende, lógicamente, de la velocidad de rotación del disco. Si el sector está justo debajo del cabezal, este tiempo será igual a 0, pero si se encuentra justo en el sector anterior habrá que completar una vuelta para llegar al mismo. Por eso, para calcular el tiempo de latencia, se suele emplear el tiempo medio, que es el tiempo que se tarda en dar media vuelta.
- **El tiempo medio de acceso (access time):** es la suma de los dos anteriores y supone el tiempo necesario para que el cabezal pueda acceder al dato.
- **Tiempo medio de lectura/escritura:** es el tiempo que tarda el disco en leer o escribir nueva información. Depende de la cantidad de información, tamaño del bloque, número de cabezales, tiempo por vuelta y cantidad de sectores por pista.
- **Tasa de transferencia:** mide la cantidad de bits que el cabezal puede transferir una vez que está situado sobre el sector correspondiente.
- **Velocidad de transferencia (transfer rate):** dependerá de todo lo anterior, además de otros factores como lo fragmentada que esté la información en el disco, el tamaño de los sectores, etc.

## Interfaz

Es una de las características esenciales de los discos, que determinará la rapidez en la transferencia de datos, los conectores utilizados, el ruido que produce y, fundamentalmente, su precio.

Nos remitimos a lo que vimos en el epígrafe correspondiente de esta unidad para no repetir sus contenidos.

## Etiqueta del disco

En la etiqueta del disco duro se muestra información sobre el fabricante y modelo del disco, su capacidad y velocidad. Si es un disco ATA, además, se muestra la configuración de los jumpers. En la Figura 3.7, se muestra un disco de la marca SAMSUNG, modelo HD502HJ, con interfaz SATA, capacidad de almacenamiento de 500 GB, velocidad de 7 200 rpm y número de sectores LBA de 976 773 168.

En modelos antiguos, se solían especificar todas las características físicas del disco. Hoy en día, esta información no suele mostrarse en la etiqueta, por lo que, para obtenerla, se debe recurrir a la BIOS o a algún programa específico. Por ejemplo, la Figura 3.8 muestra la información proporcionada por el programa Everest acerca de un disco.

### 3.4 > Discos duros externos

En la actualidad, es muy frecuente el uso de discos duros externos que permiten aprovechar la portabilidad de datos que proporcionan, ya que pueden ser conectados a cualquier ordenador e intercambiar información entre unos y otros dispositivos. También permiten ampliar la capacidad de almacenamiento de cualquier ordenador sin necesidad de abrir la carcasa y conectarlo a la placa, ya que suelen presentar conexiones USB o FireWire (aunque también los hay del tipo SATA).

Van instalados en el interior de una carcasa que los protege de golpes, suciedad, temperaturas, etc. En la carcasa hay un componente que realiza la traducción entre la interfaz propia del disco (IDE, SATA, etc.) y la interfaz USB o FireWire.



3.9. Disco externo de 3,5".



3.10. Disco externo de 2,5".

### 3.5 > Nuevas tecnologías: discos híbridos

En los últimos años, uno de los aspectos más importantes en las tecnologías de mejora de los discos duros se centra en la reducción del número de accesos al disco y la disminución del tiempo de acceso a los datos. Ello ha dado lugar a la utilización de memorias intermedias, denominadas **búfer** y **caché**.

Para comprender bien el funcionamiento de estos dispositivos, hay que mencionar el principio de localidad espacial, según el cual cuando se utiliza un dato es muy probable que se utilicen datos que residen en posiciones adyacentes a este. Por eso, al guardar información en disco, lo usual es ir utilizando tantos sectores contiguos como sea necesario y solo en caso de que este espacio se encuentre ocupado (por ejemplo, en discos muy fragmentados) o de que lo que se esté guardando sea muy grande, se recurrirá a sectores en otras pistas.

Si al acceder a un sector, almacenamos toda la pista en una memoria intermedia (el búfer o la caché del disco), es muy probable que los siguientes sectores que se soliciten ya no haya que ir a leerlos en el disco, con lo que la velocidad de acceso aumentará mucho.

Por ello, prácticamente todos los discos duros actuales incorporan un **búfer**, que es una pequeña memoria donde se almacenan los últimos datos a los que se ha accedido, así como los sectores adyacentes. Generalmente es una memoria de tipo DRAM, por lo que el acceso a la misma es mucho más rápido que al disco.

Un paso más viene representado por los **discos duros híbridos**, en los que al disco duro se le añade una **memoria caché** de tipo **flash** de varios GB de capacidad. Esta memoria almacena los datos más solicitados por el procesador y va eliminando periódicamente los menos solicitados. Cuando se busca un dato, si está en la caché no será necesario acudir al disco, con el consiguiente ahorro de tiempo.



#### Caché de disco

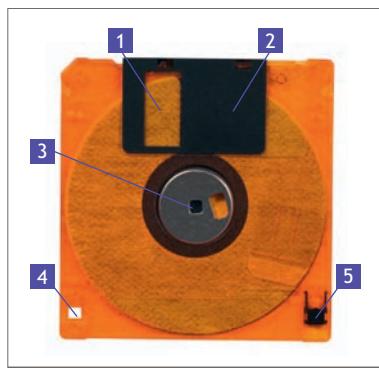
Esta memoria puede implementarse de dos formas:

- A través de hardware, con una memoria flash instalada en el propio disco duro o en una tarjeta exterior.
- A través de software: emulando una caché de disco en la memoria RAM mediante software.

### Actividades propuestas

- 3.. Calcula la capacidad de un disco duro de 484 521 cilindros, 16 cabezas, 63 sectores por pista y 554 bytes por sector y de otro de 488 397 168 sectores LBA y 554 bytes por sector.

## 4 >> Disquetes



3.11. Disquete.

- 1 Ranura para la lectura/escritura.
- 2 Protector metálico.
- 3 Ranura de inserción en el motor.
- 4 Ranura HD (alta densidad).
- 5 Ranura de protección contra escritura.



3.12. Disquetera interna.



3.13. Cable de datos floppy.

Los disquetes o discos flexibles (*Floppy Disk* o *FD*) son un tipo de almacenamiento secundario de tipo magnético que, hasta hace unos años, fue el más usado aunque actualmente ha quedado totalmente en desuso. A lo largo del tiempo han existido tres tamaños estandarizados de disquetes: 8", 5 ¼" y 3 ½", aunque solo estos últimos han llegado hasta nuestros días.

El disquete está compuesto de una fina pieza circular de material magnético, insertada en una caja de plástico que la protege de los golpes, suciedad, etc. Esta caja dispone de varias ranuras (Figura 3.11).

Para leer o escribir datos, existe una ranura rectangular que permite a los cabezales de lectura y escritura acceder a la superficie del disco. Esta ranura está protegida por una pieza metálica deslizante que se descubre automáticamente cuando el disquete se inserta en la disquetera. En la parte opuesta, hay otra ranura con un plástico deslizante que puede colocarse en dos posiciones: en una, tapa la ranura y permite grabar el disquete y, en la otra, la deja libre e impide la grabación.

Las otras dos ranuras sirven, respectivamente, para acoplar el motor que hace girar el disco (de forma análoga a lo visto en el disco duro) y para indicar que el disquete es de alta densidad (1,44 MB de capacidad). Si no dispone de este agujero, el disquete será de doble densidad (1,2 MB).

### Disquetera

La unidad de disquete, también denominada disquetera o *Floppy Disk Drive* (*FDD*), es el dispositivo lector/grabador de disquetes. Hace años, casi todos los ordenadores integraban un dispositivo de este tipo montado en alguna bahía de 3 ½" de la carcasa, pero actualmente solo lo incorporan equipos muy antiguos. No obstante, existen disqueteras externas que se conectan al equipo por USB y permiten utilizar estos soportes en equipos que no dispongan de este dispositivo instalado.

Las disqueteras constan de un motor, que hace girar el disco a 300 rpm, dos cabezales de lectura/escritura (uno por cada cara del disquete), un conector de alimentación, otro de datos (de 34 pines), una ranura para insertar el disquete, un botón para expulsar el disco y un led de uso.

### Cables

El cable usado para la transmisión de datos es un cable plano, de 34 pines, muy parecido al IDE, pero con menos líneas. Antiguamente los equipos montaban hasta dos unidades de disquete (una disquetera de 3 ½" y otra de 5 ¼"), que en los sistemas Windows se nombraban como unidades A: y B:. Ambas unidades se conectaban al mismo cable, por eso los cables incluyen un cruce de líneas cerca de uno de sus extremos para distinguir la unidad A: (la que se conectaba en el extremo) de la B:, que se conectaba en el medio.

### Actividades propuestas

4.. ¿Qué se puede hacer para proteger un disquete de posibles grabaciones accidentales?

## 5 >> Cintas magnéticas

Las cintas magnéticas constituyen otro ejemplo de soporte magnético para almacenamiento de datos. Están compuestas por una banda de plástico, recubierta por uno de sus lados de un material magnético (óxido de hierro, dióxido de cromo, etc.) que se desenrolla de una bobina y se enrolla en otra a velocidad constante. En este tránsito, toda la cinta pasa por debajo del cabezal de lectura y escritura, situado entre las dos bobinas.

Las cintas magnéticas se utilizan sobre todo para hacer copias de seguridad, ya que el coste por byte almacenado es bastante bajo, permiten almacenar mucha información y se pueden reutilizar. No obstante, presentan el inconveniente de que se trata un medio de almacenamiento muy lento y de acceso secuencial; es decir, para acceder a un dato situado en una determinada posición, previamente se deben leer todos los anteriores. Además, requieren de equipos y software especializado.

Por ello, se suelen utilizar en grandes centros de proceso de datos para almacenar gran cantidad de información no viva (que debe ser conservada y estar accesible en caso necesario, pero que no es accedida habitualmente).

Utilizan principalmente dos tecnologías:

- **Longitudinal:** graba en pistas paralelas a la dirección de la cinta. Está basada en la usada en las cintas de audio. Existen dos caras (A y B). Por ejemplo: Travan, ADR, DLT, SuperDLT, QIC, Ultrium.
- **Helicoidal:** graba los datos de forma oblicua, formando pistas diagonales, por lo que los cabezales van agrupados en un tambor giratorio. Está basada en las cintas de vídeo. Por ejemplo: DAT, Exabyte, SONY AIT, DTF2.

### Dispositivos lectores/grabadores

El dispositivo encargado de almacenar o leer los datos almacenados en las cintas recibe el nombre de **streamer**. Funciona, en esencia, igual que un lector de casetes de audio; es decir, cuenta con un dispositivo para mover las dos bobinas y unos cabezales lectores/grabadores. Los streamers pueden ir instalados en el propio ordenador (es necesaria una bahía de 5,25") o bien de forma externa (en cuyo caso, tienen su propia fuente de alimentación para mover los motores).

Los streamers solo pueden acceder a una cinta a la vez y, si una copia requiere más de una cinta, es necesario intercambiarlas manualmente. Para superar este inconveniente, aparecieron los **robots**, **silos**, **librerías** o **bibliotecas de cintas**. Estos dispositivos tienen una o más bocas para cintas y un brazo robótico capaz de mover cintas desde las bocas a unas estanterías y viceversa para realizar el cambio de cinta automáticamente, lo que los hace muy recomendables para hacer respaldos masivos de datos.



3.14. Casete de datos HP de 320 GB.

### Contenedor de la cinta

Las cintas van recubiertas por una envoltura plástica, que puede ser de dos tipos:

- **Cartuchos:** llevan una sola bobina por contenedor; la otra está en el dispositivo lector/grabador.
- **Casetes:** llevan las dos bobinas en el interior del contenedor.

### Actividades propuestas

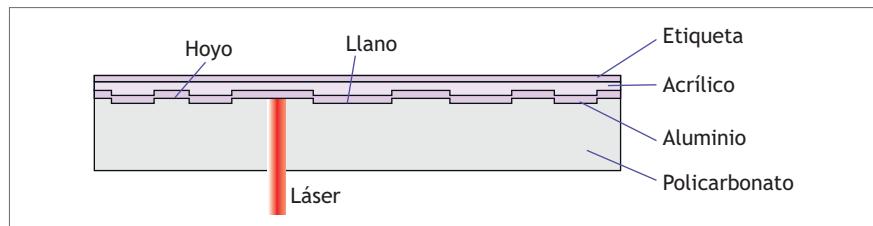
5.. ¿Cuál es la principal utilidad de las cintas magnéticas en informática?

## 6 >> Dispositivos ópticos

Los discos ópticos son unidades de almacenamiento secundario consistentes en un disco en el que se graba la información realizando unos pequeños hoyos en su superficie con un láser.

Como se aprecia en la Figura 3.15, los soportes ópticos están compuestos por:

- Una capa de policarbonato plástico que sujet a al resto del soporte.
- Una capa metálica reflectante (generalmente de aluminio) donde se almacena la información.
- Una capa acrílica transparente situada sobre la anterior, que protege el conjunto.
- Una etiqueta situada en la cara que no almacena información.



3.15. Estructura de un disco óptico.

Existen diferentes tipos de discos ópticos, pero la mayoría utilizan un soporte circular con las mismas dimensiones: 12 cm de diámetro, 1,2 mm de grosor y un agujero central de 1,5 cm de diámetro.

Su funcionamiento se basa en el uso del láser: la capa reflectante contiene pequeños hoyos (*pits*) y llanos (*lands*). Cuando el láser atraviesa el sustrato de policarbonato, la luz se refleja en la superficie reflectante si coincide con un llano, pero no se refleja al coincidir con un hoyo. De esta forma, se codifica la información en binario (sucesión de hoyos o llanos = 0 y cambios de superficie, hoyo/llano = 1). Para leer la información, se utiliza un láser emitido por un diodo y se detecta su reflejo con un fotodetector. Para escribir se utiliza un láser más potente.

Hay tres tipos básicos de soportes:

- **Los grabados en fábrica** a partir de una copia maestra (*master*), que es como un molde o plancha que sirve para estampar el resto de copias. Estas copias se leen por la parte inferior, mientras que se estampan por la parte superior, la de la etiqueta. Las copias son de solo lectura (ROM). Por ejemplo: **CD-ROM** y **DVD-ROM**.
- **Los grabables una sola vez** en un grabador doméstico. Reciben el nombre de +R o -R, dependiendo de la tecnología empleada. La R viene de *Recordable* (grabable). El láser quema ciertas partes de la superficie para que no reflejen la luz y por ello solo se pueden grabar una vez. Por ejemplo: **CD-R**, **CD+R**, **DVD-R** y **DVD+R**.
- **Los grabables varias veces** en un grabador doméstico. Son los +RW o -RW. La RW viene de *Read* (lectura) y *Write* (escritura). El láser provoca el calentamiento de ciertas partes de la superficie para que no reflejen la luz. Este proceso es reversible, por lo que se pueden grabar varias veces. Por ejemplo: **CD-RW**, **CD+RW**, **DVD-RW** y **DVD+RW**.



### Discos magneto-ópticos

Se trata de un tipo de discos, ya en desuso, que mezclaban la tecnología magnética en su grabación con la óptica en su reproducción. En estos discos, la superficie está constituida por una aleación de metal que se graba magnéticamente a través de un láser.

Estos discos tenían la ventaja de su capacidad de almacenamiento y su resistencia a la alteración magnética de los datos.

## 6.1 > Compact Disc

Los discos compactos (CD, *Compact Disc*) fueron el primer tipo de disco óptico que se implantó de forma masiva. Estos discos almacenan la información en una sola pista espiral que va desde el centro hasta el exterior, con una longitud aproximada de 6 Km. Sus capacidades típicas son de 650 MB (74 min de audio) o 700 MB (80 min de audio), si bien los hay de mayor capacidad (hasta 900 MB).

Estos discos fueron introducidos en el mercado del audio en 1980 por las empresas PHILLIPS y SONY, como alternativa a los discos de vinilo y los cassetes; por ello, el primer formato fue el **CD-DA** (*CD Digital Audio*), formato dedicado al almacenamiento de pistas de audio que paulatinamente sustituyó a los otros soportes.

Un par de años después de su lanzamiento, el CD comenzó a utilizarse también como soporte de datos en informática, con lo que empezaron a implementarse nuevas tecnologías que aumentaban la tasa de transferencia y la capacidad. En 1984, de nuevo PHILLIPS y SONY lanzaron el **CD-ROM** (*Compact Disc Read Only Memory*), que almacena datos grabados de fábrica y que no se pueden borrar.

Pronto se vio que el CD-ROM tenía muchas ventajas para almacenar y vender software, pero no permitía grabar datos propios del ordenador. Para eliminar esta restricción, en 1988 apareció el **CD-R** (*CD Recordable*), que se puede grabar, una sola vez, mediante el ordenador. Es multisesión, es decir, es posible grabar datos en varias sesiones hasta que se decida finalizar la grabación.

Con los CD-R se obtiene un buen soporte con pocas desventajas, la más importante, su elevado precio. Por ello, se pensó en desarrollar otro soporte que permitiese grabar y borrar datos varias veces, para reciclar los CD y ahorrar. En 1996 apareció el **CD-RW** (*CD ReWritable*), que es un CD que se puede grabar y borrar varias veces en el propio ordenador. Al grabar los datos no se llega a quemar la superficie del disco, sino que tan solo se alteran sus propiedades. Este proceso es reversible, pero un número limitado de veces. También es multisesión.

Paralelamente, aparecieron otros formatos no tan extendidos como los anteriores:

- En 1991 apareció el **CD-I** (*CD Interactive*), un formato preparado para almacenar texto, vídeo, gráficos, audio y datos, pensado para utilizarse en juegos. Tuvo poco éxito, ya que cuando empezaron a salir los primeros juegos en este soporte, ya se habían generalizado otras consolas más económicas y potentes, como la PlayStation.
- También en 1991, SONY, PHILLIPS y MICROSOFT perfeccionaron el formato con el **CD-ROM XA** (*CD-ROM eXtended Architecture*), que mezclaba los formatos CD-ROM y CD-I para mejorar el tratamiento multimedia.
- En 1993, un consorcio de empresas electrónicas de Japón creó el **VCD** (*Video CD*). Este formato permite grabar vídeo en formato MPEG-1. Pueden llegar a almacenarse unos 70 minutos de vídeo con una calidad similar a la de un vídeo VHS.
- Posteriormente, apareció el **SVCD** (*Super Video CD*). Este formato mejora la calidad del VCD, ya que permite el formato MPEG-2.

### Duración de un CD

Cuando en PHILLIPS se plantearon fijar la capacidad del nuevo invento que estaban desarrollando, decidieron fijarlo en 74 minutos para que cupiera enteramente y sin pausas la grabación de la Novena Sinfonía de Beethoven interpretada por el director Wilhelm Furtwängler.

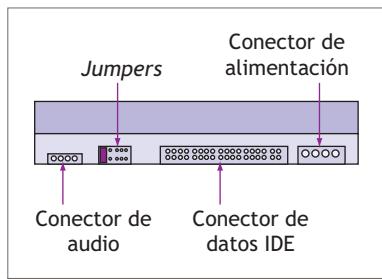
### Rainbow books

Es una colección de estándares que definen los distintos formatos de CD tomando como nombre distintos colores. Por ejemplo:

- *Red book*: CD-DA.
- *Yellow book*: CD-ROM.
- *Orange book*: CD-R y CD-RW.



3.16. Reproductor de CD-ROM.



3.17. Parte trasera de una unidad de CD-ROM IDE.

## Unidades de CD

Las unidades de CD-ROM son los dispositivos encargados de leer los datos incluidos en los CD, así como, en su caso, de grabar datos en el disco, siempre y cuando sea de un tipo que permita la escritura. Internamente, constan de los siguientes elementos:

- **El cabezal de lectura**, que está compuesto por una fuente emisora de láser, una lente para enfocar el haz de láser y un diodo sensible a la luz reflejada por el disco.
- **El motor o accionador del cabezal**, que sirve para desplazarlo sobre el disco hasta situarlo encima de la pista deseada.
- **El motor de rotación**, que hace girar el CD-ROM. Tiene dos modos básicos de funcionamiento:
  - **Velocidad lineal constante (Constant Linear Velocity, CLV)**. Utilizado por las primeras unidades de CD-ROM, hasta 12x. En estos CD, la densidad de información es la misma en todo el disco. Cada pista pasa siempre a la misma velocidad debajo del cabezal, por lo que la velocidad de rotación del disco no será constante y variará en función de la pista que se esté leyendo.
  - **Velocidad angular constante (Constant Angular Velocity, CAV)**. Se ajusta la densidad de la información según la ubicación de los datos (será menor en el borde del disco y mayor cerca del centro). La velocidad de rotación del disco es constante. Se usa en lectores con velocidades superiores a 16x.
- **El mecanismo de carga del disco**, que puede implementarse mediante dos opciones: con bandeja de plástico o sin ella (*slot in*).

Todos estos elementos están dentro de una carcasa protectora que, en su parte delantera, suele incluir además de la bandeja donde se deposita el disco (o la ranura donde se inserta), un conector para auriculares, una rueda para controlar el volumen, un botón para reproducir el CD, otro para parar la reproducción y expulsar el disco y un led de uso. En su parte trasera, incluye todos los conectores necesarios: audio, alimentación, datos y, si su interfaz lo requiere, *jumpers*.

Las unidades de CD tienen varias características que las definen y permiten diferenciar unas de otras.

### Velocidad de lectura/escritura

La velocidad de lectura de las primeras unidades de CD-ROM era igual que la de un reproductor de CD de audio, 150 KBps. Esta velocidad se adoptó como referencia y se denominó **1x**. Las posteriores unidades de CD-ROM utilizan múltiplos de este valor. Por ejemplo, un CD 12x tendrá una velocidad de  $12 \times 150 = 1\,800$  KBps. Las unidades que podemos encontrarnos en la actualidad utilizan velocidades muy superiores (hasta 72x).

Algunas unidades solo permiten leer discos (las más antiguas), si bien, lo más usual es que, además de leer permitan grabar o, incluso, regrabar los datos. Hay que tener en cuenta que cada una de estas acciones se realiza a una velocidad determinada, por lo que las unidades que permiten hacer varias acciones deberán indicar la velocidad a la que hacen cada una de ellas.

### Modos de funcionamiento

Los CD tienen dos modos de funcionamiento: modo 1 y modo 2.

El modo 1 se usa para almacenar datos y aplicaciones. En este tipo, parte de los bytes se reservan para detección y corrección de datos. Por su parte, en el modo 2, habitualmente usado para compresión de audio y vídeo, toda la capacidad del CD se reserva para datos.

La velocidad de lectura es siempre la más alta, ya que para leer los datos se utiliza un láser a menor intensidad. La grabación es un poco más lenta, ya que el láser utilizado es de mayor potencia. Finalmente, la regrabación es la acción más lenta, ya que primero se deben borrar los datos anteriores y luego grabar los nuevos.

## Ejemplos

### Velocidades de una unidad de CD

Tenemos en nuestro equipo una unidad de CD con las siguientes velocidades: lectura 52x, escritura 48x, reescritura 36x.

Como vemos, las velocidades son diferentes, siendo más rápida la velocidad de lectura que la de escritura y esta que la de reescritura. Dichas velocidades son:

- Lectura:  $52 \times 150 = 7800$  KBps.
- Escritura:  $48 \times 150 = 7200$  KBps.
- Reescritura:  $36 \times 150 = 5400$  KBps.

En algunos dispositivos, que utilizan la velocidad CAV, se incluye la expresión MAX para referirse a la velocidad, indicando que es la máxima velocidad a la que puede leer el dispositivo. En estos dispositivos, dicha velocidad será mayor en las pistas exteriores, con menor densidad de datos, que en las interiores.

### Tiempo de acceso

Es el tiempo que tarda la unidad en acceder a los datos grabados en el disco. Es un tiempo promedio y va entre los 100 y los 250 milisegundos.

### Tamaño del búfer

De forma similar a lo que vimos en los discos duros, cuando los cabezales leen los datos, el búfer almacena los bloques de datos contiguos que pueden ser requeridos por la CPU, reduciendo el tiempo de acceso a los mismos. Cuanto mayor sea el búfer, mejor rendimiento tendrá el lector de CD-ROM. Un valor típico del búfer va entre 64 KB y 512 KB.

### Interfaz

La interfaz utilizada por la unidad es esencial, pues determinará aspectos como la rapidez en la transferencia de datos, los conectores utilizados, el coste, etc. Las interfaces más utilizadas para los dispositivos de CD son las IDE-ATA, las SATA y las SCSI.

Las IDE tienen como ventaja frente a las SCSI su bajo precio y la falta de necesidad de una tarjeta controladora adicional, pero presentan como desventaja su menor tasa de transferencia.

Además, por la naturaleza del interfaz IDE, si se conecta el CD al mismo canal que otro dispositivo (por ejemplo el disco duro), el rendimiento de ambos disminuye, algo que no ocurre en las SCSI, que permiten la conexión de varios dispositivos sin que se vea penalizado el rendimiento de ninguno de ellos.



## 6.2 > DVD

Diferencia entre CD y DVD		
	Tamaño de los pits	Separación entre las pistas
CD	0,83 μm	1,6 μm
DVD	0,40 μm	0,74 μm

El DVD (*Digital Versatil Disc*) es un tipo de disco de almacenamiento óptico desarrollado en 1995 por las empresas PHILIPS, SONY, TOSHIBA y PANASONIC. Surgió a partir de las investigaciones realizadas para conseguir formatos de compresión que permitieran incluir una película en un CD (VCD y SVCD). Inicialmente, recibió el nombre de *Digital Video Disc*, pero rápidamente se vió que era también un dispositivo ideal para el almacenamiento de datos y se cambió su nombre por el actual.

EL DVD tiene las mismas dimensiones que un CD y trabaja con la misma tecnología, pero ofrece una mayor capacidad de almacenamiento, ya que, al utilizar un laser con una menor longitud de onda (650 nanómetros, frente a los 780 nanómetros de los CD), permite una mayor densidad de grabación:

- Tanto *pits* como *lands* son más pequeños, por lo que hay más en cada pista.
- La separación entre las diferentes pistas es menor.

Pero, además, se han implementado otras dos tecnologías que permiten ampliar aún más la capacidad de los soportes:

- **Doble capa:** en estos DVD, se incluye una segunda capa translúcida sobre otra opaca, lo que permite leer los datos a dos niveles.
- **Doble cara:** este tipo de soportes están grabados por ambas caras. Como las unidades de DVD solo disponen de un cabezal de lectura/escritura, para acceder a la cara B hay que extraer el DVD, darle la vuelta manualmente y volver a insertarlo en la unidad.

Por tanto, puede haber DVD de una o dos capas y, a su vez, cada uno de estos puede estar grabado por una cara o por las dos, lo que hace que su capacidad varíe mucho de unos a otros.

Además, este soporte tiene un mejor sistema de detección y corrección de errores que los CD, pero, a cambio, resulta más sensible al polvo y huellas dactilares.

En cuanto a la velocidad de transferencia de datos, también es superior a la del CD: en un DVD 1x es de 1350 KBps (equivalente a la de un CD-ROM 9x).

Los diferentes formatos de DVD existentes son de características similares a los CD con unas pocas variantes:

- **DVD ROM.** Solo de lectura.
- **DVD+R y DVD-R.** Existen dos versiones de DVD grabables. La grabación se hace con dos sistemas diferentes, pero la lectura es igual para los dos. Unos fabricantes han optado por una y otros fabricantes por otra, pero las características son similares. La mayoría de unidades DVD son duales, es decir, pueden grabar en ambos soportes.
- **DVD+RW y DVD-RW.** Son los DVD regrabables, también hay dos versiones distintas.
- **DVD±R DL (Dual Layer).** Son los discos grabables con doble capa.
- **DVD-RAM.** Formato dedicado a ámbitos más profesionales que necesita un cartucho para realizar la grabación. Es un formato regrabable.

Capacidad de almacenamiento de los diferentes tipos de DVD			
Tipo	Capas	Caras	Capacidad
DVD5	1	1	4,7 GB
DVD9	2	1	8,5 GB
DVD10	1	2	9,4 GB
DVD18	2	2	17 GB

## Unidades de DVD

Las unidades de DVD son físicamente idénticas a las unidades de CD. Tan solo hay que resaltar dos tipos nuevos, obligados por el formato y sus peculiares características:

- **Unidades duales.** Estas unidades permiten grabar sobre soportes DVD+R, DVD-R, DVD+RW y DVD-RW, es decir, sobre discos con formato + y -. La lectura es idéntica en ambos formatos.
- **Unidades combo.** Estas unidades permiten leer y/o escribir datos en CD y en DVD. Algunas permiten todas las acciones (leer y grabar), mientras que otras no permiten grabar en DVD. Cada una de estas acciones se realiza a una velocidad diferente, por lo que para cada unidad deberá estar indicada cada una de estas velocidades.

### 6.3 > Blu-ray Disc

La evolución tecnológica ha llevado al desarrollo de nuevos formatos de dispositivos ópticos destinados a ofrecer mayor capacidad de almacenamiento de datos en ellos. Los dos formatos más recientemente desarrollados han sido el HD-DVD (*High Density DVD*) y el *Blu-ray Disc* o BD, si bien el que más éxito ha tenido es el último.

Se trata de un dispositivo óptico para almacenamiento de datos de alta densidad y gran definición que recibe su nombre del color del láser utilizado, que es azul, a diferencia del rojo usado en CD y DVD. Este láser tiene una longitud de onda mucho menor que la de los otros dispositivos (405 nm), con lo que el tamaño de los pits (0,15 µm) y la separación entre pistas (0,32 µm) también es menor.

Todo esto permite obtener una mayor capacidad en un soporte de iguales dimensiones que el CD y el DVD. Los *Blu-ray* de una única capa tienen una capacidad de almacenamiento de 25 GB. Existen modelos de dos capas con el doble de capacidad: 50 GB. Se están desarrollando modelos con cuatro o más capas que pueden superar los 100 GB de capacidad.

La velocidad de transferencia base (1x) es de 4,5 MBps. Las unidades a 2x van el doble de rápidas, 9 MBps. Se están desarrollando unidades cada vez más veloces, llegando en la actualidad a los 12x (54 MBps). Al igual que con los otros soportes, existen distintos tipos: BD-ROM, BD-R, BD-RW o BD-RE.

Los *Blu-ray* se construyen con mejores materiales que los DVD y CD, lo que les confiere una mayor resistencia a la suciedad, polvo, huellas dactilares y rayones. Además, cualquier unidad de *Blu-ray* puede leer también cualquier CD o DVD.



3.18. Unidad de DVD de la marca LG.



3.19. Unidad de BD-RW de la marca LG.

## Actividades propuestas

**6..** ¿Qué tipos de soportes ópticos existen? ¿Qué los caracteriza?

**7..** Elabora una tabla comparativa con las ventajas y desventajas de los diferentes dispositivos ópticos.

**8..** Busca en Internet información sobre la regrabadora DVD SONY AD-7260S-0B SATA y elabora un cuadro con sus características: tipos de formato admitidos, velocidades, interfaz, tipo de cargador de soportes, etc.

## 7 >> Memorias de estado sólido

Las memorias de estado sólido o SSD (*Solid State Drive*) son unos dispositivos de almacenamiento secundario que, en vez de discos como hemos visto hasta ahora, utilizan como soporte componentes electrónicos de estado sólido: una memoria no volátil como la **memoria flash** (un tipo de memoria EEPROM) o una memoria volátil de poco consumo como la **memoria SDRAM** (que incluye una pequeña pila para mantener la alimentación del dispositivo y no perder los datos).

Como no disponen de cabezales y partes móviles, presentan varias ventajas respecto a los discos magnéticos: hay un menor tiempo de acceso a los datos y una mayor velocidad de lectura y escritura. Además, su consumo energético es menor, con la consiguiente disminución de la temperatura. No producen ruido y son más fiables y resistentes.

Ahora bien, no todo son ventajas, pues también presentan algunas desventajas frente a los dispositivos magnéticos: su coste por MB de almacenamiento es mucho mayor y tienen una menor capacidad.



Hoy en día, todavía no está muy extendido su uso como medio de almacenamiento principal debido a su alto precio. Si bien, recordemos que, como hemos visto en el epígrafe destinado a los discos duros, existen el mercado unidades híbridas (disco convencional + memoria flash) bastante más económicas.

Además, en algunos casos se ha llegado a utilizar para sustituir a los discos duros convencionales como lugar de ubicación de la memoria de intercambio (*swap*). La **memoria swap o de intercambio** es implementada por el sistema operativo sobre la memoria secundaria. Se trata de un mecanismo para aumentar artificialmente el tamaño de la memoria RAM.

Cuando la RAM se llena, se descargan parte de los datos a una partición específica del disco llamada partición de *swap*. El acceso a esta zona es más rápido que al resto del disco y ello permite tener más cosas cargadas en memoria. Cuando el equipo tiene que intercambiar muchos datos entre la memoria principal y la *swap*, el rendimiento del sistema se puede ver muy penalizado, de ahí que una solución interesante sea montar la *swap* sobre un dispositivo SSD.

No obstante, donde sí está muy generalizada este tipo de memoria es como sustituto de los discos duros en algunos dispositivos portátiles: reproductores musicales, teléfonos móviles tipo Smartphone, PDA, cámaras de fotos, netbooks y tabletas.

Se trata sobre todo de dispositivos pensados para ser usados en movimiento, en los que puede asumirse una baja capacidad de almacenamiento a cambio de una gran eficiencia energética y resistencia a golpes y vibraciones.

## 7.1 > Formatos

Existen multitud de formatos de memoria sólida, habida cuenta de la gran variedad de dispositivos que los utilizan y del gran número de fabricantes que los desarrollan. Los más usuales son:

- **Compact Flash (CF)**: es el primer formato que se desarrolló, por la empresa SANDISK. Pueden conectarse al ordenador a través de una ranura PC card (acoplándolas previamente a un adaptador) o bien insertándolas en un dispositivo lector y conectando este al ordenador por USB o FireWire.
- **Smart Media Card (SMC)**: se trata de una tarjeta muy similar a la CF, diseñada por la empresa TOSHIBA para competir con ella. Ha quedado obsoleta y ha dejado de fabricarse.
- **Memory Stick (MS)**: es la aportación de la empresa SONY a este tipo de memorias para uso en sus dispositivos (cámaras fotográficas digitales, reproductores multimedia, etc.). Actualmente, mediante adaptadores se pueden utilizar otras tarjetas en dispositivos diseñados para esta.
- **Secure Digital (SD)**: es una tarjeta más reducida que las anteriores desarrollada por la empresa PANASONIC para sus cámaras, teléfonos móviles, PDA, etc. Actualmente, se ha convertido en el tipo de tarjeta más utilizado en estos dispositivos móviles.
- **Secure Digital High Capacity (SDHC)**: son tarjetas SD de alta capacidad desarrolladas por la empresa MATSUSHITA para ser utilizadas en el almacenamiento de fotografías y vídeo de alta calidad.
- **Multimedia Card (MMC)**: desarrollada por SIEMENS y SANDISK, es muy similar a las tarjetas SD.
- **xD-Picture Card (xD)**: es la tarjeta utilizada por las empresas OLYMPUS y FUJIFILM para sus cámaras digitales.

Casi todos los formatos que hemos visto cuentan también con versiones de tamaño más reducido, llamadas mini y micro (por ejemplo, MiniSD y MicroSD), si bien se han desarrollado adaptadores para que puedan ser conectadas en los dispositivos diseñados para utilizar las otras tarjetas.



3.23. Tarjeta MicroSD con adaptadores para MiniSD y SD.



3.20. Tarjeta CF SANDISK de 8 GB.



3.21. Tarjeta memory stick de SONY.



3.22. Tarjeta SD de 2 Gb de SANDISK.



3.24. Lector externo de tarjetas.

## 7.2 > Lectores de tarjetas

Las tarjetas de memoria pueden ser leídas desde el dispositivo que las incorpora. Por ejemplo, se pueden visualizar fotografías desde la propia cámara de fotos a través del visor incorporado al efecto o escuchar las canciones en un reproductor de audio.

Además, estos dispositivos grabadores/reproductores permiten ser conectados a un ordenador para poder manipular los datos. Esta conexión se puede realizar a través de un cable USB o por medio de un conector incorporado del ordenador a un lector externo (dispositivos que disponen de varias ranuras para poder leer distintos tipos de tarjetas).

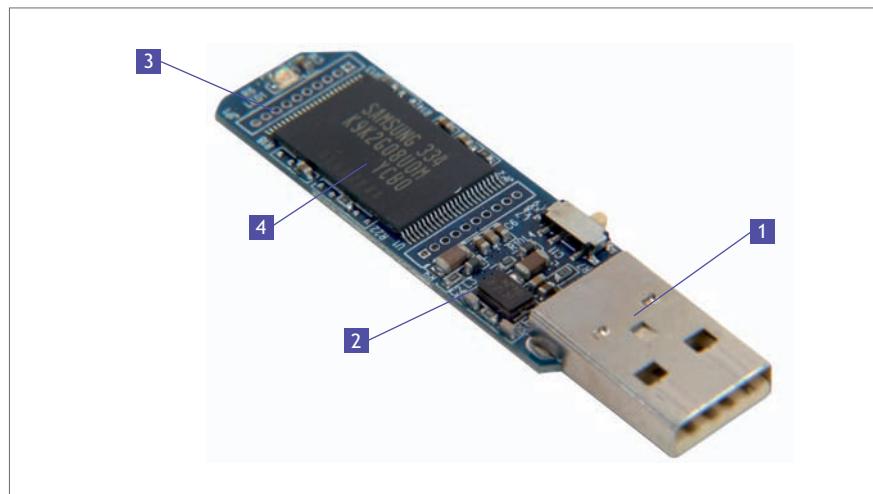
Dada la enorme variedad de formatos, los equipos únicamente suelen incluir los conectores más usuales (PC-Card, SD, etc.), si bien existen multitud de adaptadores para poder conectar casi todas las tarjetas a los conectores más habituales.

## 7.3 > Pendrive

La memoria USB, también conocida por su nombre inglés *pendrive* o, coloquialmente, como *lápiz*, *pincho*, etc., es un tipo de memoria flash que puede conectarse a un equipo a través del conector USB que incluye. Este conector le sirve también para obtener la alimentación eléctrica del propio dispositivo al que está conectado.

La velocidad de transferencia varía en función de la versión de la interfaz USB que utilicen. La mayoría de los *pendrives* actuales utilizan la interfaz USB 2.0, pero ya se están desarrollando con interfaz USB 3.0.

- 1 Conector USB.
- 2 Controlador USB.
- 3 Puntos de testeо.
- 4 Chip de memoria flash.

3.25. Componentes internos de un *pendrive*.

## Actividades propuestas

- 9.. ¿Por qué no está muy extendido el uso de memorias de estado sólido como almacenamiento secundario?
- 10.. Observa los conectores para tarjetas de memoria de tu ordenador. ¿Qué tipos de tarjetas admite?

## 8 >> Nuevas tecnologías de almacenamiento

Además de los tipos de memoria que hemos visto en esta unidad, existen otros, aún en desarrollo, que deben ser mencionados en este apartado.

### FMD

El FMD o *Fluorescent Multilayer Disc* es un formato de disco óptico que utiliza materiales fluorescentes en lugar de los reflectantes utilizados en los CD y DVD. Es una tecnología aún en desarrollo que utiliza discos transparentes, del mismo tamaño que los CD, que contienen múltiples capas (hasta 100) con determinados componentes químicos que, al ser incididos por un láser, emiten una fluorescencia que es leída por unos dispositivos ópticos.

### Memoria holográfica

La memoria holográfica es una tecnología aún muy novedosa pensada para el almacenamiento de datos a gran escala. Esta tecnología puede grabar información en todo el soporte, no solo en su superficie, pudiendo almacenar varios datos en la misma ubicación gracias al uso de distintos tipos de luz y ángulos de lectura diferentes. Por ello, se trata de un almacenamiento en tres dimensiones a diferencia de los actuales, que trabajan en dos, lo que incrementaría enormemente la capacidad de almacenamiento (podría almacenar hasta 1 Terabyte en un soporte de  $1\text{ cm}^3$ ) y la velocidad de transferencia (hasta un 1 GB por segundo).

### Memoria molecular

Este tipo de memorias se basa en una innovadora tecnología (aún en fase inicial) que manipula los átomos que componen determinadas moléculas y, de este modo, consigue que almacenen información que posteriormente puede ser recuperada. Esta tecnología parte del uso de una red de nanocables que se cruzan entre sí. En los cruces entre estos minúsculos cables se encuentran varias moléculas de un polímero capaz de almacenar cargas eléctricas.

### Patterned media

Se trata de una tecnología de almacenamiento de datos de tipo magnético. A diferencia de los discos duros, que utilizan la tecnología granular (la información se graba en varios granos magnetizados), la *patterned media* almacena los datos en un vector de celdas magnéticas, guardando un bit en cada celda, lo que permite aumentar mucho la densidad de almacenamiento de datos.

### HAMR

*Heat-Assisted Magnetic Recording* (HAMR) es una tecnología magnética que utiliza para la grabación un laser térmico, lo que permite ampliar enormemente la densidad de datos respecto a un disco tradicional.

### Actividades propuestas

- 11.. Debate con tus compañeros en clase acerca de estas nuevas tecnologías de almacenamiento de datos. ¿Cuál crees que se hará realidad primero? ¿Cuál te parece que se impondrá sobre las demás? ¿Por qué?

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. Indica todas las características del disco duro de tu ordenador (capacidad, interfaz, factor de forma, tiempos de acceso, velocidad, etc.).
- 2.. ¿Para qué suele utilizarse la memoria volátil? ¿Y la memoria no volátil?
- 3.. Indica los distintos tipos de interfaces de disco que existen y señala las principales diferencias entre unos y otros.
- 4.. ¿Qué elementos componen la estructura física de un disco duro? ¿Cuáles componen la estructura lógica?
- 5.. Si la etiqueta de un disco duro no indica sus características, ¿cómo puede averiguarse el número de pistas, caras y sectores que tiene?
- 6.. ¿Qué es una partición de un disco?
- 7.. ¿Qué ventajas suponen los discos híbridos respecto a los discos duros tradicionales?
- 8.. ¿Qué bahías utilizan las disqueteras?
- 9.. ¿Qué es un *streamer*?
- 10.. ¿En qué se diferencian un CD-ROM, un CD-R y un CD-RW?
- 11.. ¿En qué se diferencian las unidades de CD con velocidad CLV de las unidades CAV?
- 12.. ¿Qué es la tecnología de doble capa de los DVD? ¿Y la de doble cara?
- 13.. ¿Qué formatos de memorias de estado sólido existen en el mercado?
- 14.. ¿Qué ventajas presentan las memorias holográficas respecto de las actuales?
- 15.. ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de las cintas magnéticas?

### .: APLICACIÓN :.

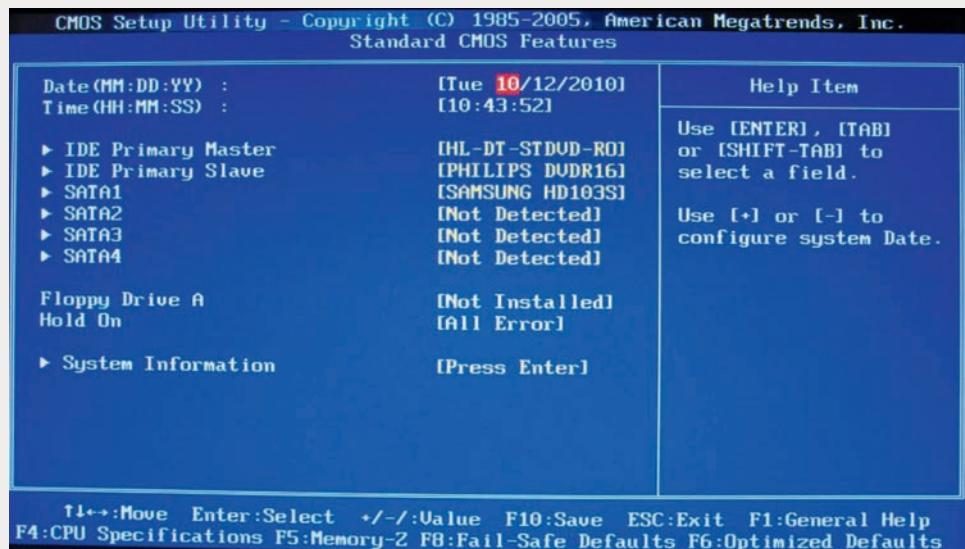
- 1.. Busca en Internet información sobre el disco duro SEAGATE modelo ST3750640AS e indica todas las características del mismo: capacidad, interfaz, factor de forma, tiempos de acceso, velocidad, etc.
- 2.. Las especificaciones técnicas de un disco duro indican que tiene 969021 cilindros, 16 cabezas, 63 sectores por pista y un tamaño de 512 bytes por sector. También indican que tiene 976773168 sectores LBA. ¿Cuál es su capacidad?
- 3.. La placa base ASUS M4A88T presenta las siguientes especificaciones:
  - 1 x UltraDMA 133/100/66 para hasta 2 dispositivos PATA, azul marino.
  - 6 x SATA 3Gbps port(s), azul.
 a) ¿Cuántos discos duros internos se pueden conectar a dicha placa?  
 b) ¿Con qué tipo de interfaz pueden instalarse estos discos?  
 c) ¿Se puede instalar alguna disquetera en ese equipo?  
 d) ¿Puede instalarse algún dispositivo óptico?
- 4.. Disponemos de un disco duro con una velocidad de transferencia de 24 Mbps y una velocidad de rotación de 5400 rpm. ¿Cuántos bytes de información transfiere en una revolución?
- 5.. ¿Cuál de los siguientes dispositivos tiene más velocidad de transferencia de datos: un CD-ROM 48x, un DVD-ROM 24x o un Blu-ray 8x?

## Caso final

2

### Información de la BIOS sobre las unidades de almacenamiento

- Observa la siguiente imagen, que muestra los datos de la BIOS de un ordenador, y contesta a las preguntas que se formulan a continuación.



- ¿Cuántas unidades IDE están conectadas? ¿Cuántas se pueden conectar?
- ¿Cuántas unidades SATA hay conectadas? ¿Cuántas pueden conectarse?
- ¿Hay instalada alguna disquetera? ¿Cuántas se pueden conectar?

**Solución** • La forma de acceder a la BIOS varía ligeramente de un sistema a otro, pero todas siguen un mismo procedimiento genérico que nos será indicado por pantalla durante las primeras etapas del arranque del sistema. Así, por ejemplo, algunos sistemas dan paso al menú de la BIOS pulsando la tecla <Supr>, otros <F2>, etc.

- ¿Cuántas unidades IDE están conectadas? ¿Cuántas se pueden conectar?

Hay una sola conexión IDE (*primary*) a la que pueden conectarse dos dispositivos, uno como maestro y otro como esclavo.

A esta placa ya hay conectadas dos unidades:

- Un DVD IDE HL-DT-ST DVD-RW configurado como maestro (*master*).
- Un DVD PHILLIPS DVDR16 como esclavo (*slave*).

Por tanto, como ya hay conectados dos dispositivos, no podríamos conectar ninguno más.

- ¿Cuántas unidades SATA hay conectadas? ¿Cuántas pueden conectarse?

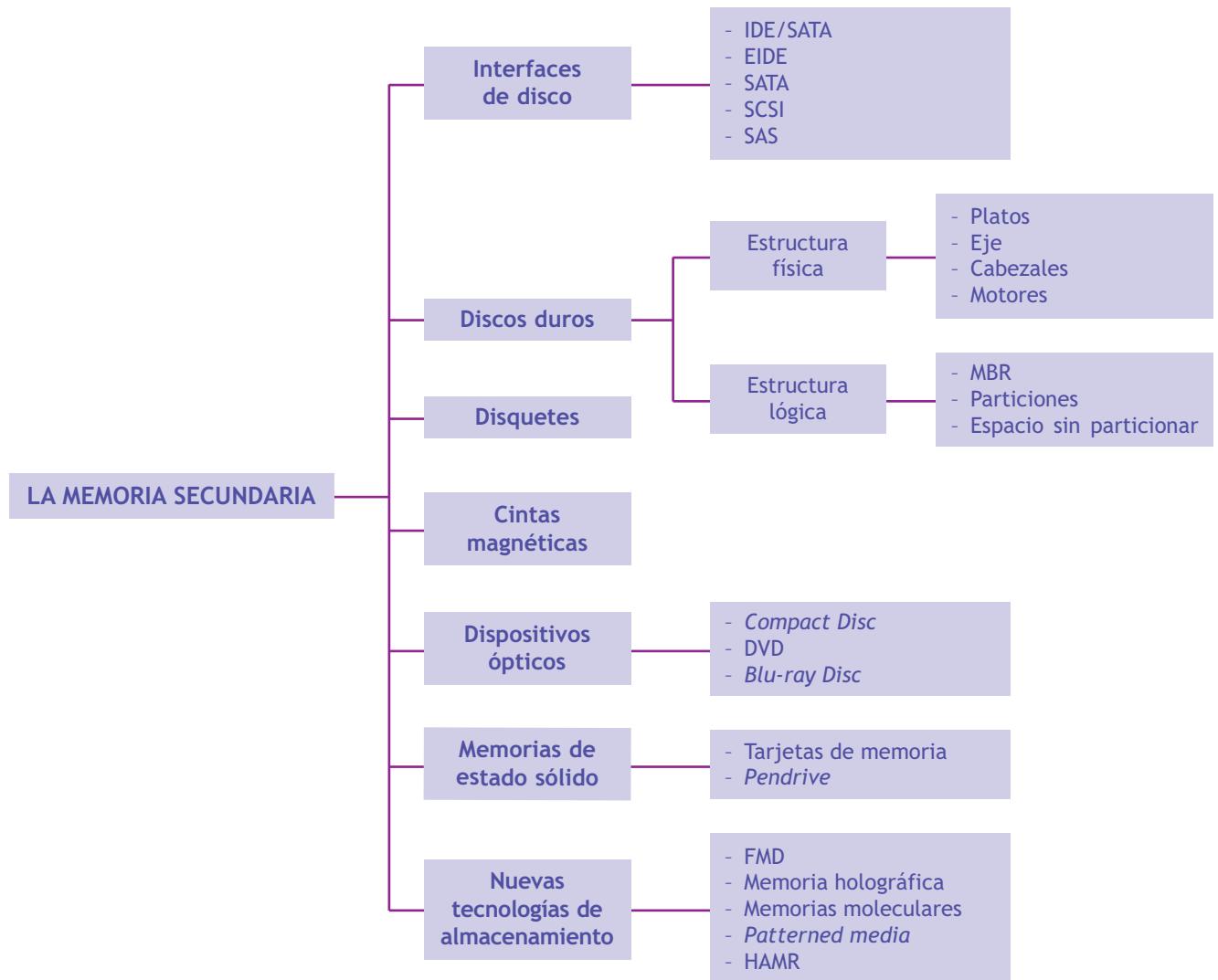
Hay conectado un disco duro SATA SAMSUNG HD103S.

Podrían conectar hasta cuatro unidades SATA, ya que hay tres conectores disponibles (SATA2, SATA3 y SATA4).

- ¿Hay instalada alguna disquetera? ¿Cuántas puedo conectar?

No hay instalada ninguna. Podría conectarse una, pues la conexión Floppy Drive A está disponible.

## Ideas clave



# Discos duros:

## una maravilla de la tecnología

Generalmente, un disco duro es definido como un medio de almacenamiento ferro-magnético que escribe datos binarios en la superficie de un plato giratorio. El almacenamiento de los datos en el disco duro es realizado por una magnetización dirigida de áreas mínimas de la superficie del plato por la así llamada cabeza de lectura/escritura, un electroimán minúsculo.

La cabeza de lectura/escritura flota sobre el plato en una película de aire que se produce por fricción del aire en la superficie del plato giratorio. Hoy en día, la película de aire mide alrededor de unos 12 nanómetros solamente. Por comparar, un solo pelo mide ya aproximadamente 0,05 mm = 50  $\mu\text{m}$  = 50 000 nm. Debido a esto, es lógico pensar que el aire dentro de la carcasa del disco duro no debe contener ningún tipo de contaminación para evitar daños.

El rendimiento que alcanza un disco duro en funcionamiento se manifiesta de forma aproximada si es comparado con un avión que vuela a unos 0,8 mm sobre una pradera con una velocidad de 8 000 000 km/h contando cada brizna de hierba. En un recorrido total, equivalente a 1 250 vuelos alrededor de la tierra, el avión se equivocaría en menos de una brizna de pasto. ¡Un rendimiento impresionante!

### Vida útil de los discos duros

Como medida de la fiabilidad de sus productos, los fabricantes de discos duros indican habitualmente un dato ll-



mado MTTF, que significa *Mean Time To Failure* y mide la duración media hasta producirse un fallo. Si un fabricante de discos duros indica un MTTF de, por ejemplo, 1 000 000 horas (116 años), NO significa que un disco duro no puede fallar antes de 1 000 000 horas. Para calcular este valor se establece que, si se arrancan 1 000 discos duros y después de 1 000 horas falla uno de ellos, entonces resulta un MTTF de 1 000 000 horas.

$$\text{Cálculo: } 1000 \text{ HDD} \times 1000 \text{ horas de funcionamiento} = 1000000 \text{ horas MTTF}$$

Para este cálculo se consultan discos duros cuya vida útil (en general, 5 años) aún no ha terminado, que corren bajo condiciones ideales (máx. 40 °C) y que no fueron dañados. Parámetros importantes para la vida útil de discos duros son el número de horas en funcionamiento y la cantidad de accesos de lectura y escritura. Un disco duro que es utilizado en modo 24x7 (24 horas al día y 7 días por semana) con accesos permanentes tiene un desgaste mecánico mucho más alto que un disco duro con un tiempo de funcionamiento menor y con accesos solo ocasionales.

Fuente: [www.dallmeier-electronic.com](http://www.dallmeier-electronic.com)

### Actividades

- 1• ¿Te parece adecuado el sistema de cálculo de la fiabilidad de los discos duros?
- 2• El MTTF entra dentro de los llamados parámetros de medición de la calidad de un producto. Investiga en Internet acerca de otras métricas de calidad que se apliquen a este u otros productos y compara los métodos que se usan para calcularlas con el del MTTF. ¿Te parece que son más o menos exactos que el MTTF?

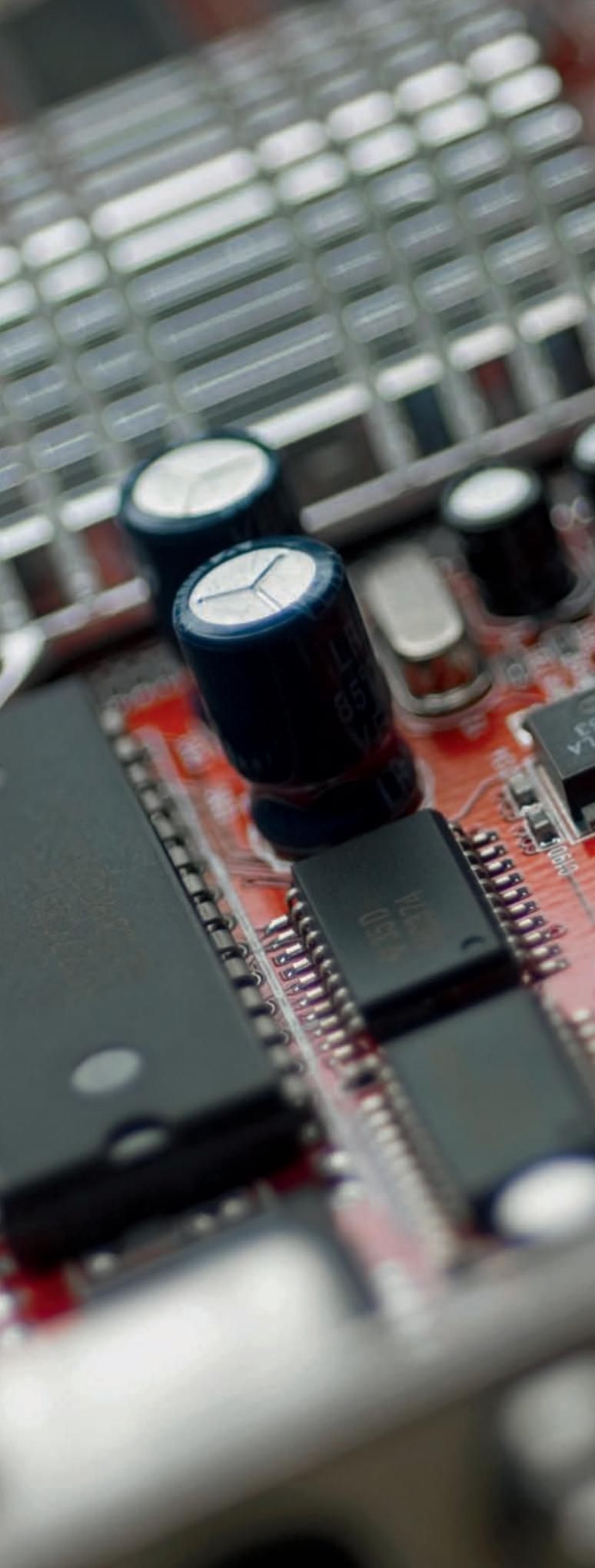
# Tarjetas de expansión

## SUMARIO

- Tarjetas gráficas
- Tarjetas capturadoras y sintonizadoras
- Tarjetas de sonido
- Tarjetas de red
- Otras tarjetas adaptadoras
- Tarjetas de expansión para ordenadores portátiles

## OBJETIVOS

- Distinguir los distintos tipos de tarjetas adaptadoras y conocer sus funcionalidades.
- Aprender a interpretar la información técnica y determinar las prestaciones de las distintas tarjetas.
- Identificar y manipular distintos tipos de tarjetas adaptadoras.
- Conocer las posibilidades de mejora de las prestaciones de un ordenador a través tarjetas de expansión.



## 1 >> Tarjetas adaptadoras

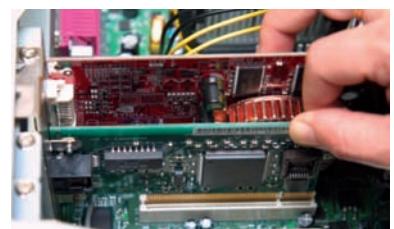
En la unidad relativa a los componentes internos del ordenador, ya mencionábamos las **tarjetas de expansión** (*expansion cards*) indicando que eran unas placas con circuitos electrónicos cuya función es ampliar o mejorar las prestaciones de un ordenador o bien reemplazar alguna funcionalidad del mismo que no funciona correctamente. Estas tarjetas también se conocen como **tarjetas adaptadoras** o, simplemente, **adaptadores** (gráficos, de red, etc.), pues su función es adaptar el ordenador a las necesidades que se le quieran exigir.

En aquella unidad vimos también que dichas tarjetas se conectaban a la placa base a través de los *slots* o ranuras de expansión y que, una vez conectadas a la placa en su respectivo *slot*, la información podía circular entre la tarjeta y la placa a través del bus correspondiente. Allí también estudiamos los distintos tipos de ranuras y buses que podíamos encontrarnos en la placa base.

A la hora de clasificar las distintas tarjetas hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Función:** las tarjetas se utilizan para aportar alguna funcionalidad extra que no tiene instalada el equipo (por ejemplo, las capturadoras de televisión o las tarjetas de conexión a fibra óptica) o ampliar o mejorar determinados aspectos del equipo (tarjetas de red adicionales o que trabajan a mayor velocidad, tarjetas gráficas mejoradas, etc.).
- **Interfaz:** cada tarjeta de expansión tiene una interfaz para comunicarse con el respectivo bus de la placa base a través de una ranura de expansión que coincide con la interfaz (PCI, AGP, PCI-E, etc.). A la hora de instalar una tarjeta de expansión con una función determinada (sonido, video, red, etc.), habrá que buscar aquella capaz de conectarse a los buses que proporcione la placa base.
- **Factor forma:** como vimos en la unidad dedicada a la placa base, los estándares que determinan las características más físicas (tamaño, orientación, colocación de los orificios, etc.) reciben el nombre de factor de forma. Estos no solo afectan a la placa base, sino que también condicionan las tarjetas, de manera que habrá que asegurarse de que estas son compatibles con el factor forma de la placa.

Una vez insertadas, las tarjetas deben ser configuradas desde el sistema operativo mediante la instalación de sus controladores de dispositivos o *drivers*. La mayoría de tarjetas actuales son *plug-and-play*, es decir, al conectarlas al ordenador, se instalan automáticamente sin intervención del usuario. Esto ocurre porque la BIOS o el propio sistema operativo incorporan los controladores necesarios. No obstante, la instalación de determinadas tarjetas muy específicas conllevará la necesidad de instalar el correspondiente software controlador.



4.1. Inserción de una tarjeta de expansión en el slot correspondiente.

### Controladores de dispositivos o drivers

Son los programas que se añaden al sistema operativo para manejar los dispositivos y ejercer de interfaz entre estos y el sistema.

Es frecuente utilizar el término inglés *drivers* para referirse a este software.

### Actividades propuestas

1.. ¿Cuántas ranuras de expansión tiene la placa base de tu ordenador? ¿De qué tipo son? ¿Qué factor de forma tiene la placa?

## 2 > Tarjetas gráficas

Las tarjetas de vídeo o tarjetas gráficas (*video cards*) constituyen uno de los tipos de tarjetas más importantes, ya que de ellas depende la visualización de la información por pantalla.

Antiguamente era imprescindible instalar una al comprar un equipo. En cambio, actualmente la mayoría de las placas base llevan esta funcionalidad integrada, en cuyo caso nos referimos a ellas normalmente como controlador de vídeo en vez de tarjeta de vídeo. Cuando es necesario mejorar el rendimiento del controlador de vídeo integrado o si es necesario sustituir uno averiado, entonces sí se suele recurrir a instalar una tarjeta. En este caso, se debe deshabilitar el controlador integrado desde la BIOS del sistema.

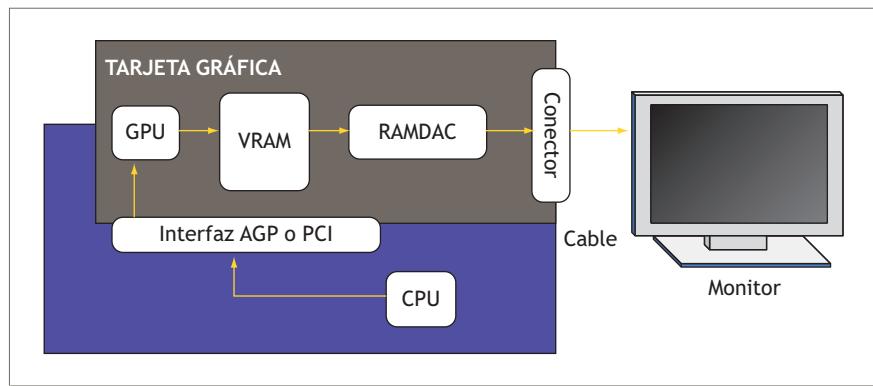
Por ejemplo, como se ha dicho anteriormente, las placas base actuales suelen incorporar soporte para VGA en el *chipset*. Este da un rendimiento óptimo para el uso habitual del ordenador, pero en determinadas circunstancias no es suficiente (juegos de alta resolución, entornos profesionales de diseño o edición de vídeo, etc.). En esos casos, el nivel de proceso que aporta el *chipset* resulta pobre, por lo que se debe optar por instalar una tarjeta gráfica que, al incorporar su propio procesador gráfico, proporciona el rendimiento necesario.

Por otro lado, aunque hoy en día, la BIOS y los sistemas operativos incorporan *drivers* de dispositivos genéricos para las tarjetas más comunes, es posible que necesitemos instalar un *driver* específico en el caso antes mencionado de que se compre una tarjeta muy especializada o bien que se desee actualizar el *driver* existente por alguna razón, como la aparición de nuevas versiones libres de errores (*bugs*) o con un mejor funcionamiento.

### 2.1 > Componentes de las tarjetas gráficas

Los componentes de las tarjetas gráficas son:

- El procesador gráfico o GPU.
- La memoria de vídeo o VRAM.
- El conversor digital a analógico o RAMDAC.
- Los conectores de salida.
- El interfaz con la placa base.



## El procesador gráfico o GPU

Como se ha dicho en la página anterior, a pesar de que la placa base incorpora su controlador de vídeo, es bastante habitual recurrir a la instalación de tarjetas gráficas. Estas mejoran mucho el rendimiento del equipo cuando las exigencias gráficas son elevadas debido a que incluyen su propio procesador para el tratamiento de imágenes.

Este procesador se denomina GPU (*Graphics Processing Unit*) y su desarrollo vino condicionado por la implantación de tecnologías de visualización con un mayor número de colores y más resolución, que exigían arquitecturas de procesamiento más óptimas que la von Neumann.

La mejora en el rendimiento se debe a que mientras la CPU trabaja de forma secuencial (toma una instrucción, la procesa y pasa a la siguiente, lo que en tratamiento de imágenes implica procesar píxel a píxel), las GPU trabajan de forma paralela (cargando y procesando muchas instrucciones a la vez).

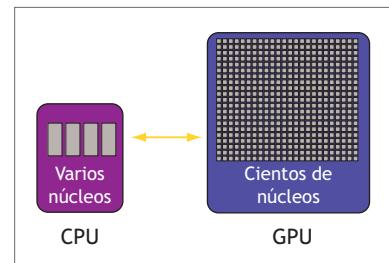
Además, mientras las CPU incorporan instrucciones microprogramadas directamente sobre los chips (carga y escritura de datos en registros, operaciones de aritmética binaria, etc.), en las GPU se incluyen primitivas de procesamiento optimizadas para que el procesamiento gráfico sea más eficaz. Estas primitivas, en un principio, eran exclusivamente de tipo gráfico, pero con el tiempo se ha ido ampliando su número y funcionalidad con operaciones de coma flotante (típicas en las operaciones realizadas en el cálculo 3D) y otros cálculos complejos que se aplican a una multitud de datos cargados de forma paralela en la GPU.

Otro gran avance ha sido la incorporación de soporte nativo para las dos principales librerías gráficas o API, OpenGL y DirectX:

- **OpenGL (*Open Graphics Library*)**. Es una especificación estándar desarrollada por SILICON GRAPHICS INC. que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que producen gráficos 2D y 3D. Se usa en varios sectores, especialmente en el desarrollo de videojuegos.
- **Microsoft DirectX**. Es una colección de API desarrolladas por la empresa MICROSOFT para mejorar las funcionalidades multimedia (fundamentalmente juegos y vídeo) en sus plataformas. Está compuesta por las API: Direct3D, Direct Graphics, DirectInput, DirectPlay, DirectSound, DirectMusic, DirectShow, DirectSetup y DirectCompute. Se está desarrollando una implementación de código abierto de su API para sistemas Unix (en particular Linux) con X Window System.

La principal característica de una GPU es la **velocidad o frecuencia** a la que trabaja (frecuencia del *core* o núcleo), que en la actualidad se halla entre los 400 MHz y los 900 MHz.

Las dos empresas que actualmente acaparan el mercado de GPU son ATI y NVIDIA. Las GPU ATI Radeon y NVIDIA GeForce son las soluciones para el segmento de informática de usuario. Existen GPU para gamas profesionales de tarjetas, como la NVIDIA Quadro y Tesla, así como modelos con factor de forma pequeño pensados para *barebones* y portátiles, como la NVIDIA ION.



4.3. Comparación entre la estructura de una CPU y la de una GPU.

## Vocabulario

**Primitivas:** son formas geométricas, denominadas así por lo simple de su constitución (por ejemplo, círculo o triángulo). A través de software, se pueden editar y combinar para conseguir formas más complejas en dos y tres dimensiones.

## API

API son las siglas de *Application Programming Interface*. Las API hacen uso del concepto de abstracción de los lenguajes de programación orientados a objetos con el fin de facilitar la reutilización de software.

A la hora de programar una aplicación, en lugar de escribir desde cero todas las líneas de código necesarias, pueden usarse llamadas a funciones y procedimientos que ya han sido programados anteriormente y recopilados en una biblioteca (la API). De este modo, el programador puede centrarse en la parte novedosa del código en lugar de entretenerse en reprogramar aspectos de más bajo nivel que ya se encuentran resueltos en la API.

Por ejemplo, para programar la representación de las ruedas de un coche, en lugar de escribir explícitamente cómo debe pintarse un círculo, se hace una llamada a la función círculo de la API.

### Memoria GDDR

La memoria GDDR (*Graphics DDR*), en sus distintas versiones (1, 2, 3, etc.), es un tipo especial de memoria dedicado exclusivamente al procesamiento gráfico.

### Vocabulario

**Píxel:** abreviatura de *Picture Element* (elemento de la imagen). Es el punto mínimo en el que se puede dividir una imagen. En monitores de color, cada píxel se compone realmente de tres puntos (rojo, verde y azul o *Red, Green and Blue*, RGB).

**Profundidad de color:** número de bits necesarios para codificar en base dos el número de colores que puede mostrar una imagen. Por ejemplo, con 1 bit de profundidad podríamos representar dos colores (blanco y negro), ya que  $2^1 = 2$ ; con 8 bits podríamos representar 256 colores, ya que  $2^8 = 256$ , etc.

**Resolución:** número de píxeles en horizontal y vertical que ocupa una imagen. Así, una resolución de  $800 \times 600$  implica que la imagen tiene 800 píxeles en horizontal y 600 píxeles en vertical.

### La memoria de vídeo o VRAM

Los controladores gráficos integrados en la placa base utilizan parte de la memoria RAM del ordenador como memoria de vídeo. Algunas tarjetas gráficas también emplean este sistema, pero lo usual es que cuenten con una memoria propia, la memoria de vídeo o VRAM (*Video RAM*), para almacenar los datos de las imágenes que van a enviar al monitor del ordenador.

En la unidad dedicada al estudio de las memorias RAM, ya vimos que la VRAM era un tipo especial de memoria RAM destinada a ser utilizada por la tarjeta de vídeo. Esta memoria puede ser accedida a la vez por dos dispositivos: mientras el monitor accede a ella para leer los datos que mostrará, el procesador gráfico puede estar grabando datos en ella.

Las características principales de una memoria de vídeo son:

- **Tamaño:** entre 128 MB y 1 GB.
- **Tecnología:** SDRAM tipo DDR, DDR2, DDR3, GDDR3, GDDR4 o GDDR5.
- **Frecuencia de la memoria:** entre 166 MHz y 7 GHz.

El tamaño de la memoria de vídeo debe ser el suficiente para albergar los datos de la imagen a mostrar en una pantalla. Este tamaño se calcula multiplicando la altura en píxeles de la imagen, por la anchura en píxeles de la imagen, por la profundidad en bits del color.

$$\text{Tamaño de la memoria} = \text{resolución} \times \text{profundidad}$$

### Ejemplos

#### Espacio en memoria de una imagen

Vamos a calcular el espacio en memoria que ocupará una imagen con una resolución de  $800 \times 600$  píxeles y con 32 bits de profundidad de color.

$$800 \times 600 \times 32 = 15360000 \text{ bits} / 8 = 1920000 \text{ bytes} / 1024 = 1875 \text{ KB}$$

$$1875 \text{ KB} / 1024 = 1,83 \text{ MB}$$

Por tanto, la imagen ocupa una memoria de vídeo de 1,83 MB.

Todos estos cálculos se refieren a imágenes en 2D. Las imágenes en 3D ocupan el triple, ya que necesitan 3 búferes: frontal, trasero y Z.

Tanto las propiedades del adaptador gráfico como la resolución de la pantalla y la profundidad de color se pueden verificar y modificar en los sistemas Windows consultando las propiedades de la pantalla. Para acceder a esta opción, situados sobre un área vacía del Escritorio, se hace clic con el botón secundario del ratón y se despliega la ventana *Propiedades* y en ella se selecciona la pestaña *Configuración* (en Windows XP) o bien se despliega la ventana *Resolución de pantalla* (en Windows 7).

Lógicamente, solo se podrán configurar una resolución y profundidad soportadas por la tarjeta gráfica y el monitor; es decir, la tarjeta debe tener suficiente potencia de cálculo y memoria, pero el monitor también debe poder permitir trabajar con esos valores.

## Convertidor digital a analógico o RAMDAC

Para los antiguos monitores analógicos, era necesario el uso del RAMDAC (*RAM Digital to Analogical Converter*), una unidad encargada de transformar la señal digital del ordenador a una señal analógica, con la que trabajaban dichos monitores. La velocidad del RAMDAC condiciona la frecuencia de refresco del monitor y, como esta, se mide en hercios. Todos los monitores son capaces de trabajar con diferentes frecuencias de refresco. Cuanto mayor sea esta, mayor será la estabilidad de la imagen y menor será el cansancio provocado en los ojos. Es recomendable trabajar con frecuencias de refresco superiores a 60 Hz.

El **ancho de banda** (que se mide en Mbytes por segundo) necesario para formar una imagen se calcula multiplicando el **tamaño de la imagen** por la **frecuencia de refresco** y condiciona el tamaño mínimo necesario para la memoria de vídeo.

$$\text{Ancho de banda} = \text{Tamaño de la imagen} \times \text{Frecuencia de refresco}$$

Por ejemplo, un RAMDAC que trabaja con imágenes de  $800 \times 600$  con profundidad de color de 32 bits (4 bytes) y una velocidad de refresco de 75 Hz generaría un ancho de banda de:  $800 \times 600 \times 4 \times 75 = 144\,000\,000 \text{ Bps} = 144 \text{ MBps}$ .

## Los conectores de salida

Como vimos en la unidad dedicada a la placa base, esta incluye unos conectores que sirven para comunicar la propia placa con los periféricos de entrada y salida. Además, las tarjetas de expansión también cuentan con sus propios conectores. En el caso de la tarjeta gráfica, se conectarán a ella distintos periféricos de salida (monitor, televisión, proyector, etc.).

Los conectores más usuales son:

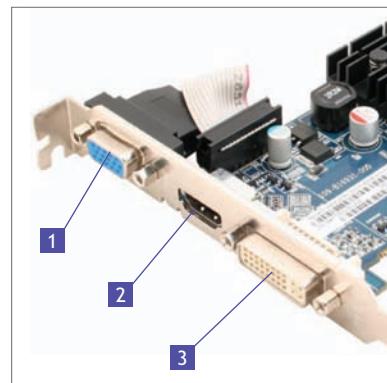
- **VGA.** Se basa en un conjunto de estándares para enviar y representar una señal gráfica en dispositivos analógicos, como los monitores CRT. El conector es del tipo D-SUB de 15 pines (D-SUB-15 o DB-15).
- **RCA.** Puerto utilizado para comunicarse con dispositivos analógicos. Incorpora una señal con información del color y otra con la luminosidad. Excepcionalmente, puede contener la señal de audio, aunque normalmente esta señal va en dos cables separados (rojo y blanco).
- **DVI.** Puerto diseñado para trabajar principalmente con dispositivos digitales, aunque también puede trabajar con analógicos. No produce distorsiones, ya que cada píxel en la tarjeta se corresponde con un píxel en el monitor. Existen tres modalidades: DVI-D, DVI-A y DVI-I, en cada caso, con un enlace (*single link*) o dos (*dual link*).
- **HDMI.** Este puerto permite enviar conjuntamente audio y vídeo de alta definición. Utiliza conectores tipo A de 19 pines, aunque se está desarrollando otro conector tipo B de 29 pines para trabajar con dispositivos de mayor resolución.

En el mercado existen múltiples adaptadores que permiten transformar un conector en otro para así poder conectar dispositivos con conectores diferentes a los incluidos en la tarjeta gráfica de la que se dispone.

## Vocabulario

**Frecuencia de refresco:** número de veces que se dibuja una imagen en la pantalla. Se mide en hercios (Hz).

En los monitores analógicos o CRT (*Cathode Ray Tube*) se debe redibujar la imagen muchas veces por segundo (refrescarla) para que permanezca en la pantalla y el ojo humano no aprecie su desvanecimiento.



4.4. Conectores en una placa base.

- 1 Conector VGA.
- 2 Conector HDMI.
- 3 Conector DVI-I (*dual link*).



4.5. Conectores RCA.



4.6. Adaptador VGA a DVI.



4.7. Interfaz AGP.



4.8. Interfaz PCI-E x16.



4.9. SLI.

### Interfaz con la placa base

En la unidad dedicada a la placa base, vimos que esta disponía de unos slots o ranuras de expansión destinados a la inserción de las tarjetas de expansión. Las tarjetas, a su vez disponen de unos pequeños salientes llenos de contactos que constituyen su interfaz. Este elemento es determinante para diferenciar las tarjetas gráficas, su velocidad de comunicación y su compatibilidad con la placa. Las interfaces más utilizadas son:

- **PCI.** Interfaz genérica que sirve para conectar muchos dispositivos, aunque algunas tarjetas gráficas ya exigen una interfaz con mayor transferencia de datos.
- **AGP.** Interfaz diseñada específicamente para trabajar con tarjetas gráficas. Mejora el rendimiento del PCI en temas gráficos.
- **PCI Express, PCI-E o PCX.** Mucho más rápida que las anteriores, admite entre uno y 32 enlaces (PCI-E x1 a PCI-E x32).

### 2.2 > Características de las tarjetas gráficas

Además de características que se refieren directamente a los componentes de las tarjetas gráficas, hay otras que determinan su rendimiento y las distinguen entre sí. Algunas de ellas son:

- **Consumo.** Cada vez se fabrican tarjetas gráficas más potentes que suponen un mayor consumo de energía. Por este motivo, debemos tener en cuenta dos cosas:
  - **Refrigeración:** es frecuente que las tarjetas gráficas incorporen un sistema de refrigeración (disipador y ventilador) sobre su GPU, ya que este es el elemento que más se calienta.
  - **Fuente de alimentación:** debe tener la potencia suficiente para alimentar todos los componentes conectados a la placa base. Hoy en día es bastante habitual necesitar una fuente de alimentación de 500 W como mínimo.
- **Número de ranuras de expansión que ocupa.** Lo normal es que cada tarjeta gráfica ocupe una sola ranura, pero actualmente existen en el mercado tarjetas gráficas que ocupan dos ranuras adyacentes, una para la tarjeta gráfica y otra para el ventilador que llevan incorporado.

En un ordenador pueden instalarse dos o más tarjetas gráficas para que trabajen en paralelo, siempre que las tarjetas y la placa tengan soporte para ello y haya ranuras PCI-E libres. La unión de las tarjetas gráficas se realiza mediante un conector que ejerce de puente entre ellas. Este método recibe el nombre de **SLI** (Scalable Link Interface) para tarjetas NVIDIA y de **crossfire** para ATI. Solo una de las tarjetas se conectará al monitor.

### Actividades propuestas

- 2..** Busca en Internet información acerca de la tarjeta gráfica GIGABYTE GEFORCE GT440 1GB GV-N440D3-1GI PCI-E y elabora un cuadro con todas sus características (velocidad, capacidad, interfaz, etc.).
- 3..** Calcula la memoria que necesitan las imágenes con las siguientes resoluciones y profundidad de color: 640 × 480 con 16 bits, 1280 × 1024 con 24 bits y 1600 × 1200 con 32 bits.

### 3 >> Tarjetas capturadoras de vídeo y sintonizadoras de televisión

Con el paso del tiempo, el uso de la tarjeta gráfica se quedó corto, pues los usuarios deseaban no solo ver archivos de vídeo sino poder grabarlos en formato digital. Del mismo modo, se demandaba poder utilizar los dispositivos informáticos para ver la televisión en ellos.

Dado que las placas base no tienen instalados dispositivos con estas funcionalidades, se desarrollaron tarjetas capturadoras de vídeo y sintonizadoras de televisión. No obstante, las tarjetas capturadoras están prácticamente en desuso hoy en día. Por un lado, debido a que es habitual el uso de cámaras de vídeo digitales que pueden pasar los vídeos directamente al ordenador y, por otro, a que las tarjetas sintonizadoras de televisión actuales suelen incorporar la función de capturar vídeo.

Existen versiones internas de estas tarjetas, normalmente con interfaz PCI, y versiones externas con interfaz USB.

#### Capturadoras de vídeo

La función de este tipo de tarjetas es capturar vídeo en formato analógico y almacenarlo en formato digital. Una vez almacenados y codificados los vídeos, pueden ser editados, añadiéndoles diferentes efectos, como títulos, sonido, música de fondo, etc.

Las tarjetas capturadoras de vídeo disponen de una serie de conectores que posibilitan la conexión de cámaras de vídeo analógicas, televisores, etc. Estos conectores suelen ser del tipo **BNC** (para la señal de la televisión de pago o la recibida por la antena aérea), **S-Video** (para enviar y recibir señales de audio y vídeo de pantallas LCD o de plasma de alta definición) y **RCA** (para recibir y enviar señales de audio y vídeo desde televisores, cámaras de vídeo profesional, etc.).

#### Sintonizadoras de televisión

Estas tarjetas permiten sintonizar canales de televisión y mostrar las imágenes en el monitor, así como grabarlas y editarlas. Hay varios tipos de tarjetas:

- **Analógicas:** reciben canales analógicos.
- **Digitales:** reciben canales de la televisión digital terrestre (TDT) utilizando el estándar DVB-T (*Digital Video Broadcasting – Terrestrial*).
- **Híbridas:** reciben canales analógicos y digitales.
- **Satélite:** reciben canales a través de una antena parabólica.

Estas tarjetas normalmente van acompañadas de un mando a distancia y un CD con sus *drivers* y un software específico. Para comunicarse con los periféricos disponen de diversos conectores. Entre los más habituales tenemos: **BNC** para cable coaxial, **S-Video**, **RCA**, **mini-jacks**, etc.



4.10. Sintonizadora de TV PCI-E.



4.11. Sintonizadora de TV USB.

#### Funciones adicionales de las tarjetas sintonizadoras

Además de sus funciones principales, estas tarjetas suelen incorporar otras:

- Teletexto.
- Guía electrónica de programas (EPG) para canales digitales.
- Recepción de canales FM.
- Recepción de canales de televisión en alta definición (HDTV).

#### Actividades propuestas

- 4.. Busca en Internet información sobre dos tarjetas sintonizadoras de televisión, una USB y otra PCI, y compara sus características. ¿Si tuvieras que comprar una, cuál elegirías? ¿Por qué?

## 4 >> Tarjetas de sonido

### Vocabulario

**MIDI (Musical Instrument Digital Interface):** se trata de un protocolo de comunicación que permite a los ordenadores y dispositivos musicales electrónicos (sintetizadores, teclados, etc.) comunicarse entre sí y compartir información. No se almacena el audio en sí, sino las notas musicales, por lo que los archivos son más pequeños.

**Canales:** es el número de salidas eléctricas a los altavoces de que dispone una tarjeta de sonido.

**Subwoofer:** es un tipo de altavoz mono activo (que filtra y amplifica la señal) diseñado para reproducir los sonidos más graves y complementar a los altavoces estéreo convencionales.



4.12. Tarjeta de sonido.

Constituyen un tipo de tarjetas de expansión que se utiliza para gestionar la entrada y salida de audio del ordenador. Inicialmente, los ordenadores solo incorporaban un altavoz interno que emitía pitidos (*beeps*) y la introducción de estas tarjetas permitió que la calidad en la gestión de los archivos de audio fuera mejorando progresivamente: mono, estéreo, 5.1, 8.1, sonido envolvente, etc. Las tarjetas de sonido permiten:

- **Grabar:** obtener sonidos a través de un micrófono o conector de entrada y almacenarlos en un dispositivo de memoria, en un determinado formato de archivo de audio.
- **Reproducir:** emitir sonidos por los altavoces o auriculares o bien enviarlos a través de un conector de salida a otro dispositivo.
- **Sintetizar:** reproducir sonidos a partir de dispositivos electrónicos o representaciones simbólicas, como los códigos MIDI.

Una característica importante de las tarjetas de sonido es el número de **voces** con las que trabajan, lo que se denomina polifonía. Las voces son el número de instrumentos que pueden sonar simultáneamente. Hoy en día las tarjetas de sonido trabajan con 64, 128 o 256 voces.

Otra característica es el número de **canales** y, en su caso, el sonido envolvente (*surround*). Los canales vienen identificados por un grupo de dos números separados por un punto. El número que va antes del punto indica el número de canales (y de altavoces) y el que va después el número de *subwoofers*. Por ejemplo, una tarjeta 2.0 sería estéreo y tendría dos canales, una 5.1 trabaja con cinco canales y un *subwoofer*.

Los principales componentes de una tarjeta de sonido son los siguientes.

### Búfer de memoria

Se trata de una pequeña memoria que permite almacenar temporalmente los datos que circulan entre la tarjeta de sonido y la placa base. Mientras los datos están en el búfer, pueden ser tratados para, por ejemplo, realizar pequeños ajustes de tiempo.

### Sintetizador

Es un chip que produce sonido a través de códigos MIDI. Existen diferentes tipos de síntesis, las más utilizadas son:

- La **síntesis FM**, que genera el sonido de un instrumento musical manipulando la frecuencia de onda.
- La **síntesis por tabla de ondas (WaveTable)**. Dentro de la memoria de la tarjeta de sonido existe un amplio conjunto de notas de instrumentos, digitalizadas y guardadas en forma de cortas secuencias sonoras reales.

### DSP

El procesador de la señal digital o DSP (*Digital Signal Processor*) es un pequeño procesador para la gestión del sonido. Sus funciones son: comprimir y descomprimir la señal de audio y producir efectos sonoros como ecos, coros, reverberaciones, etc.

## ADC y DAC

El conversor de analógico a digital o ADC (*Analogical to Digital Converter*) se encarga de convertir la señal analógica en digital, mientras que el conversor de digital a analógico o DAC (*Digital to Analogical Converter*) se ocupa de convertir la señal digital en analógica.

## Mezclador

Es el módulo encargado de juntar o mezclar diferentes sonidos que le llegan por diferentes canales, ya sea desde la tarjeta de sonido o desde el exterior.

## Conectores

Al igual que hemos visto con las tarjetas gráficas, las de sonido incluyen distintos tipos de conectores destinados a enchufar los cables de los dispositivos periféricos de audio, con unas características determinadas en cada caso. Los más usuales son:

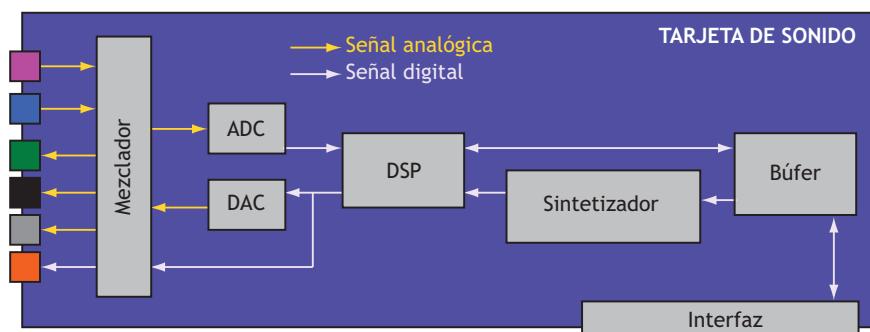
- **Mini-jack.** Ofrece poca calidad de sonido pero, a cambio, es muy económico. Los dos canales estéreo van en el mismo cable.
- **RCA (Radio Corporation of America).** Es de mayor calidad; cada canal va en un cable con un conector diferente, uno rojo y otro amarillo.
- **S/PDIF (Sony/Phillips Digital Interface Format).** A diferencia de los anteriores, es un conector digital (lo que evita las conversiones digital-analógico) utilizado en ámbitos profesionales.
- **Conector para juegos (game port).** Permite conectar al ordenador game-pads y joysticks. Está en desuso.
- **Conector MIDI.** Incorporado en algunas tarjetas de sonido de gama media/alta, permite conectar directamente al ordenador instrumentos musicales tipo MIDI.



## Código de colores

MICROSOFT propuso un código de colores para la conexiones de audio que ha sido tomado como un estándar:

- Rosa: micrófono.
- Azul claro: *line-in*.
- Verde: altavoces frontales.
- Negro: altavoces traseros.
- Gris: altavoces laterales.
- Naranja: altavoces centrales y/o *subwoofer*.



4.13. Esquema de los componentes de una tarjeta de sonido.

## Actividades propuestas

- 5.. Busca en Internet información sobre la tarjeta de sonido CREATIVE SB X-Fi Xtreme y elabora un cuadro con todas sus características (componentes, canales, precio, etc.).
- 6.. Busca información sobre sonido envolvente o *surround* y explica en qué consiste.

## 5 >> Tarjetas de red

### Tipos de redes

Además de las indicadas, podemos distinguir los siguientes tipos, según el criterio distintivo:

- Conexión: cableada e inalámbrica.
- Topología: bus, estrella, anillo, etc.
- Titularidad: pública y privada.
- Direccionalidad: *simplex*, *half-duplex* y *full-duplex*.
- Método de comunicación: punto a punto y difusión.
- Relación: cliente-servidor e igualitarias.

### Vocabulario

**Router:** dispositivo cuya misión es encaminar paquetes de datos entre diferentes redes de ordenadores.

### Unidad básica de transmisión

Al hablar de transmisión de datos sobre redes, la unidad básica empleada es el bit (100 megabits por segundo), mientras que cuando hablamos de almacenamiento la unidad básica es el byte (100 megabytes).

Por ello, es un error pensar que si estamos transmitiendo a 100 Mbps tardaremos un segundo en enviar un archivo de 100 MB: lo cierto es que tardaremos 8 segundos, puesto que tenemos que enviar 800 megabits = 100 megabytes.

Una red informática es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí de forma que se puede intercambiar entre ellos información y compartir recursos.

Según su tamaño, las redes se clasifican en:

- Redes de área local o **LAN** (*Local Area Network*). Pequeñas redes de uso generalmente privado (domicilio, aula, centro de trabajo) que se montan sin necesidad de contratar un operador.
- Redes de área metropolitana o **MAN** (*Metropolitan Area Network*). Suelen ser públicas y ofrecidas por algún operador local, como los ayuntamientos, universidades, etc.
- Redes de área extensa o **WAN** (*Wide Area Network*). Por ejemplo, Internet. Suelen ser públicas y, para acceder a ellas, se debe contratar un operador, como MOVISTAR, JAZZTEL, ONO, etc.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, si se desea conectar una LAN con a una MAN o una WAN, previamente debe contratarse un operador que proporcione el acceso a dichas redes. Estos operadores ofrecen distintos métodos de acceso que implican la utilización de diferentes equipos de conexión:

- Si el equipo se conecta directamente a la red telefónica analógica, necesitaremos un **módem** y un conector del tipo RJ-11 con un cable de hilos de cobre. Esto era habitual antiguamente e implicaba que, si estábamos conectados a Internet, no era posible realizar llamadas telefónicas.
- En la actualidad, con la llegada de las redes digitales, lo habitual es instalar un *router* que nos permita conectar más de un ordenador. Los ordenadores se conectan con el *router* y es este el único que se conecta a la red del operador. Las redes de este tipo son:
  - **RDSI** (*Red Digital de Servicios Integrados*) o **ISDN** (*Integrated Services Digital Network*). Red digital ya en desuso que permite conectarse a Internet y hablar por teléfono al mismo tiempo.
  - **ADSL** (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) o línea de abonado digital asimétrica. Es la tecnología más habitual.
- Actualmente están empezando a implantarse las redes de **fibra óptica** que permiten la transmisión de datos a gran velocidad. En estas redes, el *router* incorporará además un componente de conversión de las señales ópticas en eléctricas.

Las tarjetas de red o **NIC** (*Network Interface Card*) permiten conectar ordenadores o periféricos, por ejemplo impresoras, a una red para compartir recursos o utilizar recursos compartidos. La conexión puede realizarse por cable o de forma inalámbrica, adaptándose la velocidad de la red a la del dispositivo más lento.

Estas tarjetas suelen venir integradas en la placa, si bien se pueden instalar si la placa base no las incorpora, para mejorar el rendimiento de la que viene incluida o para sustituir una averiada.

Las tarjetas de red actuales suelen utilizar el interfaz PCI o PCI-E.

Además de los conectores propios de la tarjeta de red, estas incorporan unas luces de colores o LED (*Light-Emitting Diode*) para informar de su funcionamiento. El color de estos led depende del modelo y marca de la tarjeta y no es estándar, por lo que, en cada caso, debe consultarse en el manual de la tarjeta. Estas luces indican si las tarjetas están conectadas a la alimentación eléctrica y la velocidad con la que están trabajando.

Cada tarjeta de red viene identificada por su **dirección MAC** (*Media Access Control*) o dirección física. La MAC es un código de 48 bits (6 bytes) único para cada tarjeta. Consta de dos partes:

- Los primeros 24 bits identifican al fabricante.
- Los últimos 24 bits los asigna ese mismo fabricante en función de su criterio, siempre garantizando que la dirección resultante será diferente en cada dispositivo.

Las MAC se suelen codificar en hexadecimal y agrupar en seis parejas, separadas por el símbolo “:”, para que sea más fácil manejarlas.

Conversión de una MAC en binario a hexadecimal por parejas													
0000	0001	0010	0111	1110	1111	0101	1111	0011	1000	1001	1010		
0	1	2	7	E	F	5	F	3	8	9	A		
01:27:EF:5F:38:9A													

Cuando se conecta el ordenador a un *router*, este guarda en su tabla de rutas la dirección IP del equipo asociada a su dirección MAC.

## 5.1 > Redes cableadas

El primer medio que se utilizó para comunicar redes fue la línea física representada por un cable que transmite los datos y se conecta a la tarjeta de red. Para implementar una red local, existen diferentes protocolos como *Token ring*, *Token bus*, etc. Sin embargo, en la actualidad, lo habitual es montar alguna modalidad de red Ethernet. Actualmente los estándares de estas redes y sus velocidades son:

- **Ethernet** a una velocidad de 10 Mbps.
- **Fast Ethernet** a una velocidad de 100 Mbps.
- **Gigabit Ethernet** a una velocidad de 1 000 Mbps o 1 Gbps.

La señal de la red llega a la tarjeta a través del conector correspondiente a los tipos de cables más utilizados. Estos cables son:

- Cable coaxial con conectores tipo BNC. Hoy en día obsoleto.
- Cable de par trenzado con conectores tipo RJ-45. Es el más extendido actualmente para redes locales.
- Fibra óptica, con diversos tipos de conectores. Este tipo de cable ofrece mejores prestaciones que los anteriores, pero es más caro.

### Velocidad máxima de una tarjeta de red

La velocidad máxima de una tarjeta depende también de la velocidad de la red a la que esté conectada. Así, aunque tengamos una tarjeta de 1 Gbps, si está conectada a una red que trabaja a 100 Mbps, nunca superará esta velocidad. En general, la velocidad máxima viene marcada por el elemento más lento de los que intervienen en la comunicación.



4.14. Tarjeta de red con conector RJ-45.



4.15. Tarjeta de red con conectores de fibra óptica.

## Actividades propuestas

- 7.. Traduce a formato hexadecimal agrupado por parejas la siguiente dirección MAC:  
010111000111111011110000011110001111110111100001.

## 5.2 > Redes inalámbricas (wireless)

La tendencia actual es querer interconectar cada vez más aparatos (ya no solo ordenadores) en casa, por lo que se está experimentando un auge cada vez mayor de protocolos de comunicación inalámbricos que eviten los inconvenientes del cable. Los principales protocolos utilizados para la conexión inalámbrica son:

- **Bluetooth:** conexión a redes de área personal o PAN (*Personal Area Network*).
- **Infrarrojos:** conexión a dispositivos muy cercanos. La forma de comunicarse se define en el estándar IrDA (*InfraRed Data Association*).
- **WiFi (WIreless FIdelity):** conexión, a través de ondas de radio, a redes LAN regulada por las distintas variantes del estándar IEEE 802.11: IEEE 802.11b, con una velocidad máxima de 11 Mbps y un alcance de 30 m; IEEE 802.11g, cuya velocidad es de hasta 54 Mbps y el alcance de 30 m, e IEEE 802.11n, con una velocidad teórica de 600 Mbps y un alcance de 50 m.
- **WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access):** es un protocolo de transmisión de datos que utiliza las ondas de radio para la conexión a redes MAN. Se usa en zonas donde la instalación de cable o fibra óptica no es rentable debido a la baja densidad de población (zonas rurales). Está regulada por los estándares IEEE 802.16d e IEEE 802.16e y, teóricamente, puede alcanzar distancias superiores a 50 km a 70 Mbps.
- **Satélite:** la conexión se realiza por ondas electromagnéticas que se transmiten gracias a la presencia de satélites artificiales situados en órbita alrededor de la Tierra. Requiere el uso de antenas parabólicas.



4.16. Tarjeta wireless PCI.



4.17. Adaptador wireless USB.

Estas tecnologías tienen, en la práctica, distintas aplicaciones: tanto el bluetooth como el estándar IrDA están pensados para conectar los diferentes periféricos con el ordenador (impresoras, discos duros para servidor de backup, ratón, etc.), mientras que las otras están pensadas para el acceso a redes de datos (Intranet e Internet).

Actualmente, una de las tecnologías más utilizadas para el acceso a redes es la WiFi, que permite evitar el uso de cables para transmitir los datos, lo que supone una mayor comodidad para el usuario. Su instalación es rápida y económica. Para acceder a una red WiFi, es necesario contar con una tarjeta o adaptador WiFi que se conecte a un punto de acceso WiFi, generalmente un *router*, dentro de su área de cobertura. Si la red está protegida, además deberemos conocer la contraseña de la red a la que nos conectamos.

Los formatos más habituales de tarjetas de este tipo son las tarjetas internas PCI o PCI-E y los lápices o **stickers** USB externos.

### Actividades propuestas

**8..** ¿Qué indican los led de una tarjeta o adaptador de red?

**9..** Busca en Internet información sobre las siguientes tarjetas de red y compara sus características:

- a) Tarjeta Ethernet con conector RJ-45.
- b) Tarjeta WiFi que use el estándar 802.11n.
- c) Adaptador wireless que use el estándar 802.11g.

## 6 > Otras tarjetas adaptadoras

Dentro de este epígrafe genérico queremos referirnos a varios tipos de tarjetas de expansión, más o menos usuales en la práctica, que aportan a los equipos funcionalidades tales como la conversión de señales digitales en analógicas (módem), la ampliación de los puertos existentes, la ampliación de discos instalados o la adaptación de los disponibles.

### 6.1 > Tarjetas módem

El término módem hace referencia a un dispositivo modulador-demodulador de la señal; es decir, modula una señal portadora para poder transmitir información digital a través de una línea telefónica analógica (RTB) y demodula las señales analógicas recibidas por una de estas líneas para convertirlas en información digital que pueda ser procesada por el equipo informático. También se puede conectar un teléfono a ellas y hablar por él, pero nunca al mismo tiempo que se estén transmitiendo o recibiendo datos por el módem.

Actualmente, estas tarjetas se usan muy poco por varios motivos: esta función suele estar integrada en la mayoría de placas base modernas y, por otro lado, actualmente se suelen utilizar líneas digitales para la transmisión de datos (RDSI, ADSL, etc.). Además, los propios sistemas operativos suelen incorporar módems por software (WinModem en Windows, LinModem en Linux) que hacen innecesaria la utilización de módems por hardware, si bien su rendimiento es peor y suelen ser causa de frecuentes errores en la comunicación.

Existen tarjetas de módem internas con interfaz PCI y PCI-E y módems externos que se conectan a través del puerto serie (los más antiguos) o por USB (los más modernos).

El único conector que requieren estas tarjetas es el RJ-11 para conectarse a la línea telefónica analógica (entrada *line*). Además, suelen disponer de un segundo conector RJ-11 para permitir la conexión de un teléfono a la tarjeta (salida *phone*).

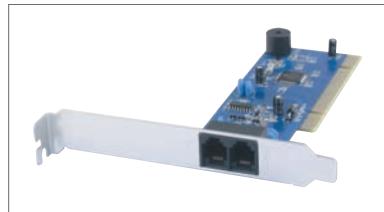
### 6.2 > Tarjetas de ampliación de puertos

Cuando hay muchos dispositivos conectados a un ordenador, ya sean internos o externos, se puede llegar a un punto donde escaseen los puertos de comunicación. Por otro lado, puede ser necesaria la utilización de nuevos puertos que no incorpora la placa base. También es posible que se desee actualizar el equipo con nuevos puertos, más modernos, que los disponibles. En estas ocasiones, se pueden instalar puertos adicionales en un equipo a través de una tarjeta de expansión que amplíe los existentes.

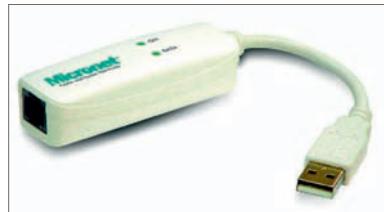
A lo largo del tiempo han existido muchas tarjetas de ampliación que añadían nuevos puertos serie o paralelo. Como estos puertos ya no se usan, actualmente estas tarjetas han sido reemplazadas por las que amplían los puertos más usados, como el FireWire, el SATA (eSATA si son externos) o, sobre todo, el USB. Además de añadir nuevos puertos USB, también podemos mejorar su velocidad, ya que el puerto USB ha pasado del estándar 1.0 (ya obsoleto), al 2.0 (habitual actualmente) y al 3.0 (en desarrollo).

#### Velocidad de transmisión de los módem

Los módems actuales trabajan a una velocidad de 56 Kbps. El protocolo de comunicación que regula este tipo de transmisiones es el V.92. Existen otros protocolos más antiguos que permitían velocidades de transmisión inferiores.



4.18. Tarjeta módem de tipo PCI-E.



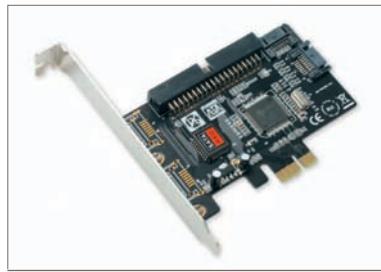
4.19. Módem externo USB.



4.20. Tarjeta de ampliación con cuatro puertos USB.



4.21. Hub USB 2.0.



4.22. Tarjeta controladora con un conector IDE y dos SATA.



4.23. Tarjeta controladora SCSI.

Las tarjetas de ampliación de puertos pueden incluir tanto conectores internos (para ampliar la posibilidad de conectar dispositivos en el interior del equipo) como externos (para ampliar las posibilidades de conexión de periféricos).

La interfaz que habitualmente utiliza este tipo de tarjetas es la PCI, aunque también hay versiones PCI-E.

Además hay otros dispositivos externos que se conectan a los ordenadores que, aparte de su función principal, incorporan también algún puerto de comunicaciones que puede ser utilizado para ampliar las conexiones del equipo (por ejemplo, los *hub* USB o los lectores de tarjetas que incorporan algún puerto eSATA o USB).

### 6.3 > Tarjetas controladoras de disco

En la unidad dedicada a la placa base, vimos que esta incorpora varios controladores de disco, como IDE, EIDE y SATA.

Antiguamente, las placas base incorporaban un solo controlador de discos (IDE) que permitía conectar hasta dos discos. El interfaz IDE se mejoró y apareció la interfaz EIDE, que incorpora dos controladores, lo que permite conectar hasta cuatro discos. Hoy en día, con la aparición de la nueva interfaz SATA, la mayoría de discos vienen con este tipo de interfaz, por lo que normalmente las placas base tan solo integran un controlador IDE y varios SATA. El número de conectores SATA es variable, aunque suelen ser como mínimo cuatro, pudiendo conectarse un disco a cada conector.

En ciertas situaciones, puede que se necesite conectar más discos de los que permiten las controladoras integradas en la placa base, que se desee conectar un tipo de disco determinado y no se disponga el controlador integrado, o que se quiera actualizar el controlador a uno con mejores prestaciones. En estos casos, se puede instalar una tarjeta controladora de disco, que permite conectar diferentes tipos de unidades magnéticas y ópticas al sistema.

Hoy en día son habituales los discos duros PATA y SATA externos, que se conectan a un puerto USB. Este tipo de discos no requieren de tarjetas controladoras de disco, ya que, como vimos en la unidad correspondiente al almacenamiento secundario, estos dispositivos incluyen su propia controladora dentro de la carcasa del disco externo. En cuanto a los discos SCSI y SAS, de prestaciones más altas, las placas base actuales no suelen llevar controladores integrados para este tipo de discos, por lo que normalmente sí que se debe recurrir a las tarjetas de expansión controladoras de disco.

El interfaz de estas tarjetas con la placa puede ser PCI o PCI-E y los conectores pueden ser internos o externos.

## Actividades propuestas

**10..** ¿Para qué se utilizan los conectores internos de una tarjeta ampliadora de puertos? ¿Y los externos?

**11..** Tu ordenador solo tiene conectores USB 1.0 y quieres incorporarle conectores USB 2.0. Busca en Internet información sobre tarjetas ampliadoras internas y dispositivos externos que te permitan realizar esta actualización y compara sus características. ¿Qué opción elegirías para tu equipo? ¿Por qué?

## 7 >> Tarjetas de expansión para ordenadores portátiles

Las tarjetas de expansión para portátiles tienen la misma función que las tarjetas de expansión para ordenadores de sobremesa y servidores, es decir, ampliar o mejorar las prestaciones de un equipo, pero en este caso un equipo portátil.

Como hemos visto, las tarjetas de expansión para equipos de sobremesa se insertan en las ranuras de expansión, pero los portátiles no disponen de estas ranuras, por lo que, en estos equipos, las tarjetas de expansión se insertan a través de ciertas ranuras que existen en el chasis del portátil mediante tarjetas PCMCIA o *ExpressCard*. No obstante, al igual que en los equipos de sobremesa, estas tarjetas cada vez se usan menos, ya que la mayoría de periféricos modernos vienen con interfaz USB.

- Las tarjetas **PCMCIA** (*Personal Computer Memory Card International Association*), como tenían un nombre complicado de recordar, acabaron siendo conocidas como **PC card**. En un principio, se utilizaron como tarjeta para ampliar la memoria del portátil y, con el paso del tiempo, fueron incrementando su rango de utilidades (módem, tarjeta de sonido, de red, etc.). Estas tarjetas tenían unas medidas estandarizadas de 85,6 mm de largo por 54 mm de ancho con una interfaz de 68 pines. Fueron bastante utilizadas en los ordenadores portátiles hasta hace poco tiempo y, actualmente, han sido casi totalmente sustituidas por las tarjetas *ExpressCard*.
- Las tarjetas **ExpressCard** son una mejora de las PCMCIA. Tienen un mayor ancho de banda y soportan los interfaces USB 2.0 y PCI-E. Se presentan en dos formatos: uno en forma de “L”, *ExpressCard 54*, y otro rectangular, *ExpressCard 34*, donde el número representa su ancho en milímetros (el largo es de 75 mm para ambos formatos). Ambos formatos tienen la misma interfaz de 26 pines.

La mayor parte de las tarjetas de tipo PCMCIA y *ExpressCard* son *plug-and-play*, es decir, se pueden conectar y desconectar en caliente.



4.24. Tarjeta de expansión PCMCIA.



4.25. Tarjeta ExpressCard 34.



4.26. Tarjeta ExpressCard 54.

### Actividades propuestas

12.. ¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre las tarjetas PCMCIA, PC card y *ExpressCard*?

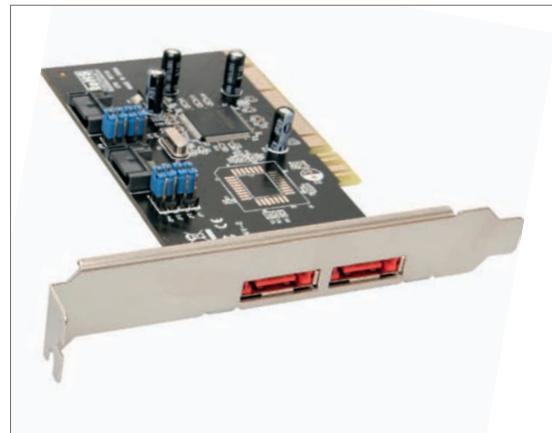
## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Cuál es la interfaz más utilizada hoy en día en las tarjetas gráficas?
- 2.. ¿Cuántas ranuras de expansión suelen ocupar las tarjetas gráficas actuales? ¿Por qué?
- 3.. ¿En qué se diferencia una CPU de una GPU?
- 4.. ¿Cuáles son los dos principales fabricantes de GPU? Comprueba si la GPU de la tarjeta gráfica de tu ordenador ha sido fabricada por alguna de estas dos empresas.
- 5.. ¿Qué se debe verificar para ver si una tarjeta gráfica y una televisión son compatibles?
- 6.. Para que dos tarjetas gráficas puedan trabajar en procesamiento paralelo, ¿es imprescindible que sean idénticas?
- 7.. ¿Cuántas voces, como mínimo, debe manejar una tarjeta de sonido para una reproducción de calidad media?
- 8.. ¿Cuáles son las interfaces que han utilizado las tarjetas gráficas a lo largo de la historia?
- 9.. ¿Crees que es posible cambiarle la dirección MAC a una tarjeta de red? ¿Por qué?
- 10.. ¿Cuántos controladores PATA y SATA suelen incorporar las placas base modernas?
- 11.. ¿Qué elementos son necesarios para poder ver televisión en el monitor del ordenador?
- 12.. ¿Qué es un módem digital?
- 13.. ¿Qué características hay que tener en cuenta a la hora de elegir una tarjeta de red?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Consulta varias web de venta de productos informáticos y elabora una tabla donde clasifiques a los distintos fabricantes de tarjetas gráficas en función de la marca de GPU que utilizan.
- 2.. Si tenemos una red con cinco tarjetas que funcionan a una velocidad de 10/100 Mbps, cinco tarjetas a 100 Mbps y otras cinco tarjetas a 1000 Mbps, ¿cuál es la velocidad máxima a la que podrá funcionar la red? ¿Cómo podríamos mejorar esta velocidad?
- 3.. Si una tarjeta gráfica puede trabajar a una resolución de 2560 x 1600, con una profundidad de color de 32 bits, ¿cuánta memoria será necesaria para que pueda trabajar a máximo rendimiento?
- 4.. Si en tu equipo dispones de 2 MB de memoria de vídeo, ¿cuál es la resolución máxima admitida si trabajas con 256 colores? ¿Y si trabajas con 16,7 millones de colores?
- 5.. Tienes un ordenador con cuatro dispositivos IDE conectados y sin controladora SATA, ¿qué posibilidades tienes para instalar un nuevo disco duro?
- 6.. ¿Qué tipo de tarjeta muestra la imagen que ves al margen? ¿Qué tipo de conectores tiene? ¿Cuántos dispositivos podrían conectarse a la misma?



**Caso final**

1

**Datos de un adaptador de red inalámbrico**

• Nekane desea saber los siguientes datos sobre la tarjeta o adaptador de red WiFi que están instalados en su ordenador:

- Descripción de la tarjeta.
- Dirección física de la tarjeta.
- Dirección lógica (dirección IP) de la tarjeta.
- Máscara de subred.
- Puerta de enlace.
- Servidor DHCP.
- Servidor DNS

¿Cómo averiguará esos datos?

**Solución** • Para averiguar todos estos datos en Windows, Nekane debería acceder al símbolo del sistema y ejecutar la orden *ipconfig /all*. Esta orden devuelve los datos de todas las conexiones de red del equipo en que se ejecute. De toda la información que aparece en la pantalla, la que necesita saber es la que se muestra en el apartado Adaptador Ethernet Conexiones de red inalámbricas.

```

Símbolo del sistema
Adaptador Ethernet Conexiones de red inalámbricas

Sufijo de conexión específica DNS : Belkin F5D8053 N Wireless USB Adapter #2
Descripción física . . . . . : 00-1C-DF-6A-10-8F
DHCP habilitado . . . . . : No
Autoconfiguración habilitada . . . . . : Sí
Dirección IP . . . . . : 192.168.1.129
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.1.1
Servidores DNS . . . . . : 192.168.1.1
Concesión obtenida . . . . . : domingo, 03 de julio de 2011 18:22:15
Concesión expira . . . . . : miércoles, 06 de julio de 2011 18:22:15
  
```

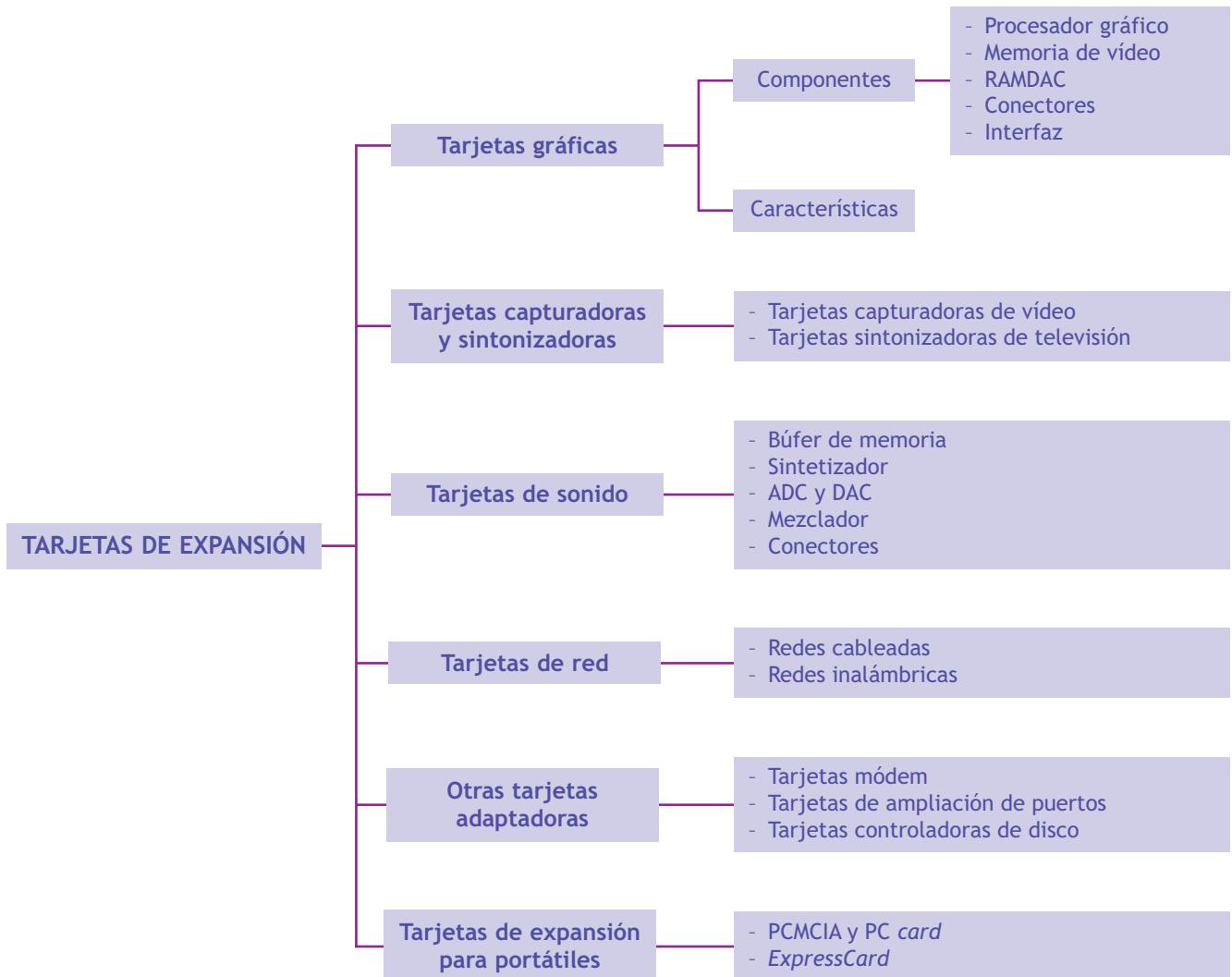
La siguiente tabla recoge los datos que Nekane quería averiguar y que le muestra la pantalla que se puede ver en la imagen superior.

**Características de la tarjeta de red**

Descripción de la tarjeta	Belkin F5D8053 N Wireless USB Adapter
Dirección física de la tarjeta	00:1C:DF:6A:10:8F
Dirección lógica (dirección IP) de la tarjeta	192.168.1.129
Máscara de subred	255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada	192.168.1.1
Servidor DHCP	192.168.1.1
Servidor DNS	192.168.1.1

Se puede obtener la misma información desde Ubuntu, accediendo al terminal (*Aplicaciones / Accesorios / Terminal*) y ejecutando la orden *ifconfig -a*.

## Ideas clave



## GTX 590 es la tarjeta gráfica más rápida del mundo

GTX 590 es la tarjeta gráfica más rápida del mundo y también es la más silenciosa. Acelerada con doble GPU de clase NVIDIA Fermi™ en una sola tarjeta, la GTX 590 está diseñada para los ultra entusiastas que buscan construir el PC para juegos más potente.

Con 1024 núcleos de arquitectura NVIDIA CUDA combinados, 3GB de memoria GDDR 5, seis mil millones de transistores y más de 2 200 componentes individuales en un solo empaque de tarjeta de 11 pulgadas y doble ranura, la GTX 590 incluye 32 motores de teselación que pueden acelerar los juegos DX11 de última generación a 2560 × 1600 y más. Con cuatro salidas de vídeo individuales por cada tarjeta, los usuarios pueden configurar sus PC con cuatro pantallas independientes o extender sus juegos hasta en tres pantallas 3D, a una resolución de hasta 5760 × 1080 para una experiencia de juegos absorbente, usando la tecnología NVIDIA 3D Vision Surround.

Al igual que todas las GPU NVIDIA DX11 *Done right*, la GTX 590 brinda el mayor rendimiento en juegos DX11 del mundo. Y con la tecnología NVIDIA SLI®, la plataforma multi-GPU más escalable de la industria, los *gamers* pueden incrementar el rendimiento en sus juegos de PC al agregar una segunda GeForce GTX 590 para un sorprendente modo de juego Quad SLI.

NVIDIA diseñó la GTX 590 para ser la tarjeta de doble GPU más silenciosa. Incluye un sistema de enfriamiento especial y doble cámara de vapor que brindan un sorprendente rendimiento a la vez que una emisión mínima de ruido. Medido con un registro de decibelios estándar, la GTX 590 llega a 48 dB, ocho veces más silenciosa que el producto competitivo en



carga completa. Al oído humano, la diferencia significa que la GTX 590 brinda una experiencia en juegos 3D tan silenciosa como el ambiente de una biblioteca. En comparación, el producto de la competencia suena como una autopista muy transitada.

“La GTX 590 es la mejor tarjeta gráfica con doble GPU que hemos creado a día de hoy”, comenta Drew Henry, gerente general de la unidad de negocio de GPU GeForce en NVIDIA. “Con rendimiento superior, soporte para juegos en 3D multimonitor, Quad SLI y un empaque acústico que ruega ser escuchado debido a lo silencioso que es, la GTX 590 representa lo que una tarjeta gráfica de doble GPU perfecta debe ser.”

Con un precio de venta al público de 699 dólares, la GTX 590 está disponible hoy en los principales socios fabricantes, incluyendo ASUS, EVGA, GAINWARD, GIGABYTE, INNO3D, MSI, POV, PALIT, y ZOTAC.

Fuente: <http://revistagamerstyle.com/>

### Actividades

- 1• ¿Cuáles son las dos características principales de esta tarjeta?
- 2• ¿Con cuántas pantallas puede trabajar esta tarjeta? ¿Por qué?

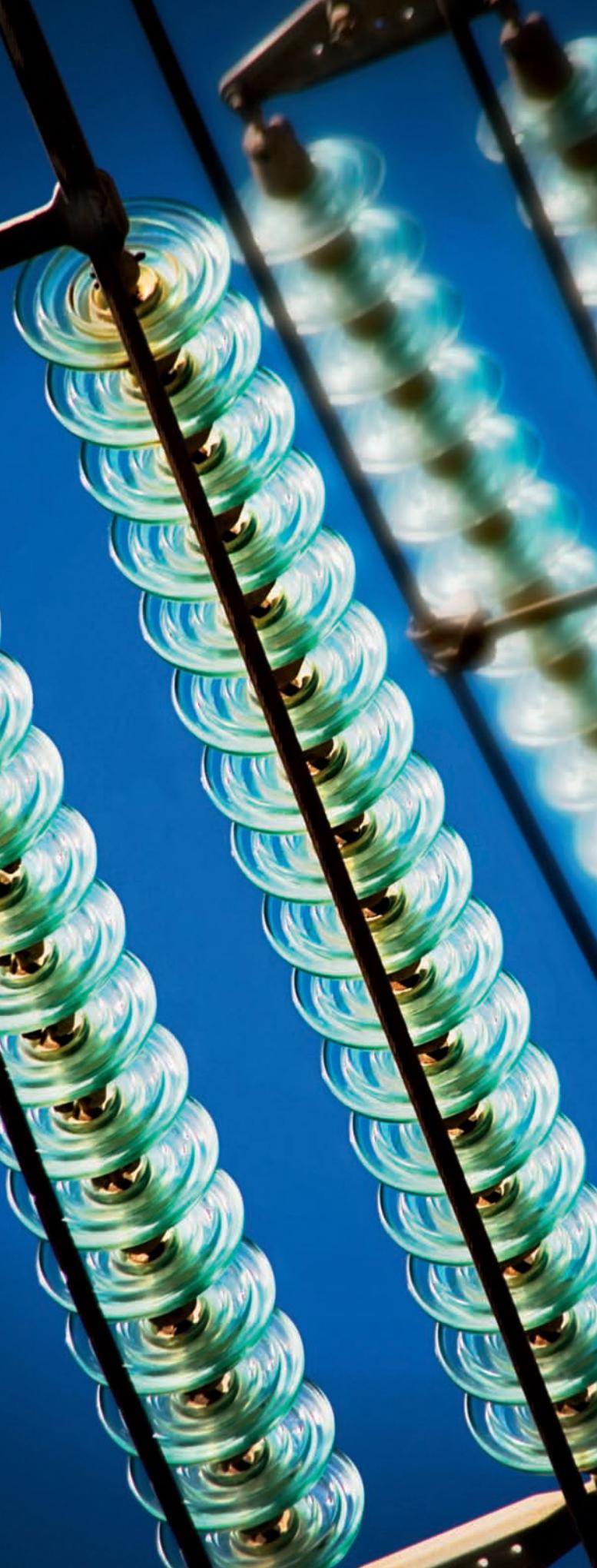
# Sistemas de alimentación de equipos informáticos

## SUMARIO

- Las señales eléctricas
- El multímetro
- Medición de parámetros eléctricos
- Fuentes de alimentación
- Sistemas de alimentación ininterrumpida

## OBJETIVOS

- Analizar los distintos tipos de señales eléctricas e indicar sus valores típicos.
- Aprender a realizar mediciones de parámetros eléctricos.
- Identificar los bloques de una fuente de alimentación típica y enumerar las tensiones proporcionadas por la misma.
- Identificar los bloques de un sistema de alimentación ininterrumpida.



## 1 > Las señales eléctricas

El término electricidad proviene de *elektron*, término griego usado para designar al ámbar. Los griegos habían observado que, al frotar este material con otros objetos, parecía adquirir propiedades especiales que le permitían atraer a pequeños objetos.

Para explicar en qué consiste la electricidad debemos referirnos a los átomos. Los átomos constituyen el elemento más pequeño en que puede dividirse la materia conservando sus propiedades químicas. Están compuestos de otras partículas aún más básicas llamadas protones, electrones y neutrones.

Los átomos tienen una estructura integrada por un núcleo, formado por protones y neutrones, y una serie de electrones girando alrededor del mismo (Figura 5.1). Los protones tienen carga eléctrica positiva y los electrones negativa, mientras que los neutrones carecen de carga.

En principio, los átomos tienden a mantener una carga eléctrica neutra, con el mismo número de electrones que de protones. Sin embargo, los electrones pueden transferirse de un átomo a otro con lo cual uno de ellos tendría un exceso de electrones (el que los gana) y el otro un defecto (el que los pierde). Este flujo de electrones entre átomos es lo que conocemos como **electricidad** y ya fue observado por los griegos al frotar el ámbar.

### 1.1 > Magnitudes eléctricas

Partiendo de los conceptos vistos hasta el momento ya podemos pasar a ver las principales magnitudes eléctricas y su medición.

#### Carga eléctrica

La primera definición que nos vamos a encontrar es la de **carga eléctrica**, que sería el exceso o defecto de electrones que un determinado objeto posee a consecuencia del flujo entre átomos. Cuando un átomo gana o pierde un electrón, queda cargado eléctricamente. A estos átomos cargados se les denomina **iones**.

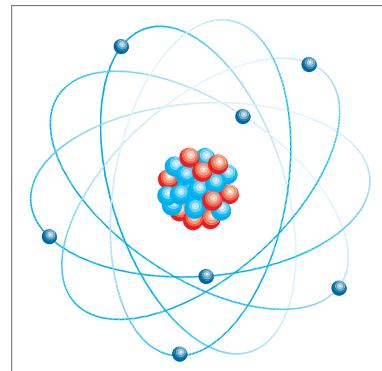
Como la carga que posee un electrón es demasiado pequeña, la unidad de medida es el culombio, que equivale a 6,3 trillones de electrones:

$$1 \text{ culombio} = 6,3 \times 10^{18} \text{ electrones}$$

#### Voltaje

Cuando un átomo tiene más electrones que protones, se dice que tiene un **potencial eléctrico** negativo (ión negativo). Cuando un átomo tiene menos electrones que protones, se dice que tiene un potencial eléctrico positivo (ión positivo). La **diferencia de potencial**, por tanto, indica la diferencia de cargas entre dos cuerpos.

Si comunicamos dos cuerpos con distintas cargas mediante un elemento conductor, es decir, que deja pasar la corriente eléctrica, se producirá un paso de electrones desde el cuerpo con potencial negativo hacia el cuerpo con potencial positivo. Este paso de electrones de un cuerpo a otro se conoce como **corriente eléctrica**. Cuando se igualan las cargas eléctricas de ambos cuerpos, la corriente eléctrica cesa.



5.1. Estructura de un átomo.

### Ley de Ohm

Es una expresión matemática expuesta por Georg Simon Ohm, según la cual la intensidad de una corriente eléctrica que pasa por un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia del circuito.

$$\text{Es decir: } I = \frac{V}{R}$$

$$\text{O lo que es lo mismo: } V = R \times I$$

Es decir, al aumentar el voltaje, la intensidad de corriente que pasará por el conductor será mayor, siempre que no varíe la resistencia.

### Círculo eléctrico

Un círculo eléctrico es cualquier vía por la que pueden fluir electrones. Si queremos que fluyan continuamente, el círculo no debe tener interrupciones, si bien se suele colocar en el mismo un interruptor para cortar o permitir el flujo de electrones.

La diferencia de potencial eléctrico entre dos cuerpos se llama **voltaje** o **tensión eléctrica**. La unidad de medida del voltaje o tensión es el **voltio**, cuyo símbolo es **V**, y se mide con un aparato llamado voltímetro.

En España, la tensión que proporciona la red eléctrica es de 220 V. Los ordenadores suelen trabajar con tensiones muy inferiores (5 a 12 V), por lo que las fuentes de alimentación incluyen transformadores de voltaje.

### Intensidad

La intensidad de una corriente eléctrica es la cantidad de corriente que pasa por un determinado conductor en cada unidad de tiempo.

La unidad de medida de la intensidad es el **amperio**, cuyo símbolo es **A** y se mide con un aparato llamado amperímetro. Un amperio equivale a un flujo de un culombio de carga por segundo.

$$1 \text{ amperio} = \frac{1 \text{ colombio}}{1 \text{ segundo}}$$

### Resistencia

Cuando los electrones circulan por un conductor van pasando de un átomo a otro, lo que produce un rozamiento que se transforma en calor. En los materiales que son buenos conductores de la electricidad ese rozamiento es menor que en los malos conductores. Esta cualidad de los materiales conductores para oponerse en mayor o menor medida al paso de la corriente eléctrica se denomina resistencia.

La unidad de medida de la resistencia son los **ohmios**, cuyo símbolo es  **$\Omega$** , y se mide con un aparato denominado ohmímetro.

### Potencia

La potencia es la magnitud que relaciona el trabajo realizado y el tiempo necesario para realizarlo o, lo que es lo mismo, es el producto de la fuerza aplicada por un objeto por la velocidad de dicho objeto. Si llevamos este concepto al campo de la electricidad y sustituimos los términos fuerza y velocidad por tensión e intensidad tendremos la fórmula de la potencia eléctrica:

$$P = V \cdot I$$

La potencia se mide en **vatios**, cuyo símbolo es **W**, o, cuando se quieren medir cantidades más grandes, en **kilovatios**, que equivalen a 1000 W y cuyo símbolo es **kW**.

## Ejemplos

### Aplicación de la ley de Ohm

Tenemos un círculo alimentado por una batería de 12 V con una resistencia de 22 k $\Omega$  y vamos a calcular la intensidad de la corriente que circula por dicho circuito.

Según la ley de Ohm,  $I = V / R$ , por tanto:  $I = 12 / 22\,000 = 0,000545 \text{ A} = 0,545 \text{ mA}$ .

## 1.2 > Tipos de corriente eléctrica

Existen dos tipos de corriente eléctrica: la corriente continua o directa y la corriente alterna.

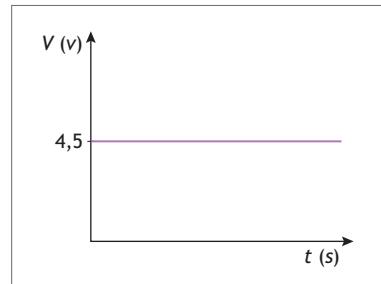
### Corriente continua

La corriente continua ( $\dots$ ) o *Direct Current (DC)* implica un flujo de electrones por un conductor eléctrico que siempre va en la misma dirección: desde el polo negativo, que los repele, al positivo, que los atrae.

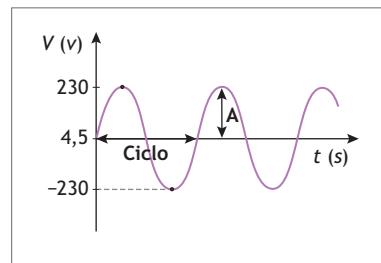
### Corriente alterna

En la corriente alterna ( $\sim$ ) o *Alternating Current (AC)*, los extremos del conductor van cambiando su polaridad, con lo que los electrones se mueven primero en una dirección y luego en la opuesta, formando una onda cíclica cuyo voltaje sube y baja como se aprecia en la Figura 5.3. Esta onda se caracteriza en función de su frecuencia y amplitud:

- **Frecuencia.** El intervalo de corriente que va desde que la onda pasa por el punto medio hasta que vuelve pasar en la misma dirección se denomina ciclo. El número de ciclos por segundo es lo que se denomina frecuencia y se mide en **hercios** o *hertz (Hz)*.
- **Amplitud.** Es la distancia entre el punto medio de la onda y el punto más alejado de la misma.



5.2. Gráfica de la corriente continua.



5.3. Gráfica de la corriente alterna.

## Casos prácticos

1

### Identificación de las distintas magnitudes de una señal eléctrica

- La etiqueta de un transformador para ordenadores portátiles contiene los datos que se observan en la imagen.



- La potencia del transformador es de 90 W (parte superior izquierda de la etiqueta).

Admite una entrada (INPUT) de corriente alterna ( $V\sim$ ) de 100 a 240 v, con una intensidad de 1,5 amperios y una frecuencia de entre 50 y 60 Hz. El voltaje en España es de 220 v con una frecuencia de 50 Hz, por lo tanto este transformador es perfectamente adecuado para ser usado aquí. El símbolo que viene a continuación indica que el conector está polarizado negativamente por el cilindro exterior y positivamente por el pin interior.

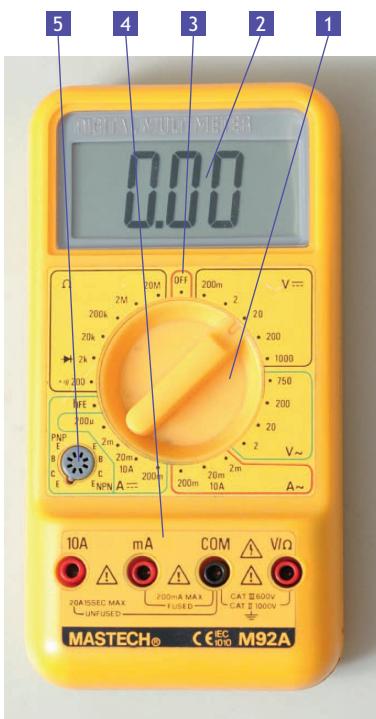
Genera una salida (OUTPUT) de corriente continua ( $V\dots$ ) de 19,5 v, con una intensidad de 4,62 amperios.

## Actividades propuestas

- 1• ¿Qué magnitudes eléctricas se han visto en este punto? ¿En qué unidades se miden? ¿Con qué se miden?
- 2• ¿Cuál será la potencia máxima de un aparato eléctrico para poder conectarse a una base de enchufe de 20 amperios, teniendo en cuenta que la corriente es de 220 voltios?



5.4. Multímetro analógico.



5.5. Partes principales de un multímetro digital.

- 1 Disco selector de escalas.
- 2 Pantalla para mostrar las medidas.
- 3 Posición en el selector de apagado.
- 4 Bornes para conectar las puntas de prueba.
- 5 Orificio para probar diodos y transistores.

## 2 > El multímetro

En el epígrafe anterior, hemos visto que existen diferentes magnitudes relacionadas con la corriente eléctrica, como la resistencia, la intensidad y el voltaje. También indicamos cómo para la medición de cada una de ellas existía un dispositivo específico (ohmímetro, amperímetro o voltímetro).

Sin embargo, existe un dispositivo electrónico, denominado **multímetro**, **tester** o **polímetro**, que es capaz medir todas estas magnitudes seleccionando una u otra mediante un conmutador. Con él se pueden medir tensiones en corriente alterna y continua (en voltios), intensidades en corriente alterna y continua (en miliamperios) y resistencias (en ohmios), así como realizar otras comprobaciones en circuitos, tales como verificar la continuidad de una línea o circuito o verificar diodos y transistores. Por ello, es muy utilizado por los profesionales de la electricidad y la electrónica para la comprobación de componentes y circuitos eléctricos.

### 2.1 > Características

Existen dos tipos de multímetros: **analógicos**, en los que los valores se representan con una varilla que se mueve sobre una escala impresa, y **digitales**, que disponen de un *display* o pantalla de cuarzo líquido donde se puede leer el valor de las magnitudes medidas.

El funcionamiento de unos y otros es muy similar, si bien el multímetro digital es más preciso, pues su pantalla muestra valores exactos mientras que, en el analógico, el usuario está obligado a determinar el valor a partir de la posición de la aguja en el dial. Para la exposición de este apartado utilizaremos equipos digitales.

Además del multímetro en sí mismo, una parte esencial del dispositivo son las **puntas de prueba**. Se trata de dos cables, uno de color rojo y otro negro, que tienen en uno de sus extremos un conector que se inserta en el aparato de medición y, en el otro, una punta metálica que se coloca en la fuente de la señal eléctrica. De este modo, la señal a medir se conecta con nuestro dispositivo de medida (en este caso, el multímetro) mediante estas puntas metálicas.

Para medir una determinada magnitud con el multímetro, se debe conectar el cable negro al borne o *jack* negro (siempre se conecta ahí, pues es la masa), que suele ir etiquetado como “COM”; mientras que el cable rojo se conecta al borne correspondiente a la magnitud que se desee medir: A o mA para intensidades, V para voltajes y Ω para resistencias.

El segundo paso será colocar el disco selector de escalas en el rango de escalas de la magnitud que se desee medir:

- **AC V o V~**: voltajes en corriente alterna.
- **DC V o V---**: voltajes en corriente continua.
- **AC A o A~**: intensidades en corriente alterna.
- **DC A o A---**: intensidades en corriente continua.
- **Ω**: resistencias.
- **→**: permite probar el funcionamiento de diodos.
- **□**: se usa para probar la continuidad de una línea o circuito.
- **hFE**: se utiliza para probar el funcionamiento de transistores.

No obstante esto, existen en el mercado modelos de multímetros auto-rango en los que no hace falta seleccionar la escala, debido a que el dispositivo lo hace automáticamente.

A continuación, dentro de los valores que incluye el selector para cada magnitud, se coloca el marcador del disco selector en el punto aproximado que debería representar el valor de la señal que se quiere medir y se conectan las puntas de prueba en el punto a medir.

Si se desconoce el valor resultante de la medición, se coloca el selector en el valor más alto del rango, se conectan las puntas de prueba en el lugar donde se quiere hacer la medición y se va bajando el selector hasta alcanzar un valor adecuado de lectura en pantalla.

Si en pantalla aparece un mensaje indicando que se está fuera de rango, se deben desconectar las puntas de prueba y subir el selector a una escala superior. Si el mensaje que se muestra es "I", ello indica una situación de sobre-escala, por lo que habría que seleccionar una inferior.

Finalmente, se lee la medición en la pantalla.

## 2.2 > Medición de las distintas magnitudes

Las indicaciones anteriores son comunes para todas las mediciones del polímetro, pero existen procedimientos específicos para medir tensión, intensidad y resistencia.

Además, algunos polímetros permiten medir la capacidad de condensadores en faradios (F); para ello disponen de dos orificios para conectar los condensadores a medir y una posición adicional en el disco selector.

Aunque existen multitud de marcas y modelos de multímetros y puede que los procedimientos varíen mínimamente, en esencia serán similares a los que explicamos a continuación.

### Medición de tensiones

Hay que seguir los siguientes pasos:

1. Conectar la punta de prueba negra al borne COM y la punta de prueba roja al borne V.
2. Ajustar el disco selector en la posición de escala V~ o V $\dots$ , en función del tipo de corriente que se vaya a medir, y seleccionar el valor de la escala del modo general que hemos explicado.
3. Conectar las puntas de prueba en paralelo con la fuente o carga que se está midiendo. En las medidas de corriente continua, se deben tener en cuenta las polaridades; por ello, el multímetro debe colocarse en paralelo con la punta roja en el punto de mayor potencial.

### Medición de intensidades

En este caso, se conecta la punta de prueba negra al borne COM y la punta de prueba roja a la toma mA para un máximo de 200 mA. Para un máximo de 20 A, se conecta la punta de prueba roja a la toma A.

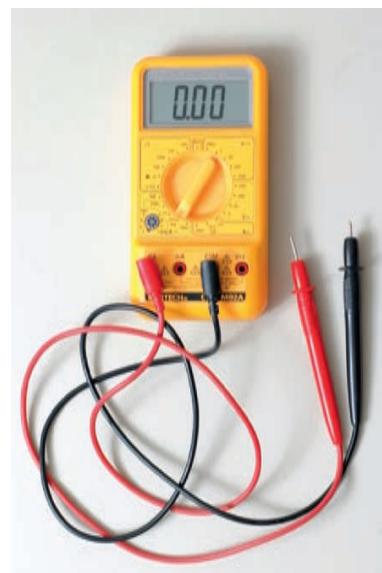
A continuación, se ajusta el disco selector en la posición de escala A~ o A $\dots$ , en función del tipo de corriente que se vaya a medir, y se selecciona el valor de la escala.



5.6. Distintos rangos de escalas en el selector de un multímetro.

### Atención

Para medir intensidades, hay que tener cuidado en colocar las puntas de prueba en serie con el circuito en el que se va a medir la corriente.



5.7. Multímetro dispuesto para realizar una medición de intensidad.

## Medición de resistencias

### Prueba de continuidad

Se trata de una medición que se realiza frecuentemente. Para realizarla, se siguen las mismas instrucciones que para la medición de resistencias, si bien se sitúa el selector de escalas dentro del rango  $\Omega$  en la posición marcada con el símbolo  $\square$ .

Si hay continuidad entre dos puntos, el multímetro emitirá un pitido.

Cuando se vayan a medir resistencias, deberemos verificar que el circuito está desconectado y los condensadores descargados. El propio polímetro ya genera, a través de una pila, la tensión necesaria para medir la resistencia, por lo que una tensión en el circuito mostraría valores medidos erróneos.

El procedimiento es esencialmente igual a los otros: se debe conectar la punta de prueba roja al borne  $\Omega$ , ajustar el selector giratorio en la posición de escala  $\Omega$  que se va a utilizar y conectar las puntas de prueba en paralelo con la resistencia que se está midiendo.

## Casos prácticos

2

### Medición del voltaje de salida de un transformador

- Utilizando el mismo transformador para ordenadores portátiles con el que desarrollamos el caso práctico número 1, mide el voltaje de salida del mismo.

**Solución** • Recuerda que, según la etiqueta del transformador, dicho voltaje de salida (OUTPUT) debería ser de 19,5 voltios aproximadamente, ya que existe un margen de error.

Prepara el multímetro para llevar a cabo la medición. Para ello, en primer lugar, conecta la punta de prueba negra en el borne negro (COM). Como lo que debes medir es la tensión en una corriente continua, debes conectar la punta de prueba roja en el borne destinado para ello (generalmente identificado como V).

A continuación, coloca el selector de escalas en el rango de voltajes en continua (V...), en la escala de 20 v, ya que la tensión que esperas obtener es de 19,5 v. Al existir un margen de variación, puede que la tensión ofrecida por el transformador supere los 20 v; en este caso, obtendrás por pantalla un mensaje indicando que estás fuera de rango, en cuyo caso deberás seleccionar la escala superior, es decir, 200 v.



Para realizar la medición, procede a enchufar el transformador a la corriente eléctrica, inserta un clip o cualquier objeto metálico fino dentro del conector de salida del transformador y haz contacto en él con la punta de prueba negra. Con la punta de prueba roja, haz contacto en el cilindro exterior del conector de salida del transformador.

La pantalla del multímetro mostrará la medición, que debería estar en torno a los 19,5 v.

Como los voltajes en corriente continua tienen polaridad, si colocas las puntas de prueba al revés, la tensión obtenida debería de ser la misma pero en negativo.

### Actividades propuestas

- 3.. ¿Por qué debe estar descargado el circuito sobre el se van a medir resistencias?
- 4.. ¿En qué consiste colocar las puntas de prueba en serie con el circuito? ¿Y en paralelo?
- 5.. Usando un multímetro, mide el voltaje y la intensidad de una pila AA y de una AAA.

### 3 > La fuente de alimentación

Como ya hemos visto en un epígrafe anterior, los enchufes de nuestra casa o centro de trabajo nos proporcionan corriente alterna con un voltaje de 220 v, pero los equipos informáticos utilizan corriente con voltajes muy inferiores.

La fuente de alimentación es un dispositivo que está conectado a la red eléctrica y a la placa base del ordenador. Transforma la corriente alterna que recibe de dicha red en corriente continua de distintos voltajes, necesaria para el funcionamiento del equipo informático. Además de la transformación de la señal eléctrica, lleva a cabo otros procesos como son la rectificación, el filtrado y la estabilización de dicha señal.

#### 3.1 > Bloques de una fuente de alimentación

Como hemos visto, una fuente de alimentación lleva a cabo diversos procesos con las señales eléctricas para hacerlas aptas para proporcionar energía a un dispositivo electrónico como un ordenador personal.

En efecto, la corriente alterna llega a la fuente de alimentación a través del enchufe y pasa por un **transformador** que reduce el voltaje; seguidamente, la señal pasa por un **rectificador** para que la corriente sea siempre positiva. En este momento, la corriente ya se ha transformado en continua, pero no es constante, por lo que pasa por unos **filtros** (condensadores) para ser aplanada y suavizada. Finalmente, la corriente atraviesa por un **regulador** para ser estabilizada, de modo que no le afecten los cambios de tensión de la señal de entrada.

Por tanto, el esquema que resume los bloques funcionales de una fuente de alimentación sería el representado en la Figura 5.9.



5.8. Fuente de alimentación y cables.



5.9. Bloques de una fuente de alimentación.

#### El transformador

Un transformador es un dispositivo electromagnético que permite modificar la tensión de una señal eléctrica de corriente alterna conectada a su entrada. La señal eléctrica resultante será también alterna y de igual frecuencia que la de entrada pero de diferente tensión.

En las fuentes de alimentación utilizadas por los ordenadores se utiliza para reducir la tensión de entrada (220 v o 125 v) a una tensión susceptible de ser utilizada por el aparato (normalmente entre 3 y 12 v).

El transformador está constituido por un núcleo de un material magnético (por ejemplo, hierro) alrededor del cual hay enrolladas dos bobinas de alambre conductor aisladas entre sí:

- **Bobina primaria:** es la que recibe la señal eléctrica de entrada.
- **Bobina secundaria:** es la que entrega el voltaje transformado.

## Diodo

Es un componente eléctrico con dos terminales que permite la circulación de corriente eléctrica entre ambos en un solo sentido, bloqueándola en el contrario.

## El rectificador

Una vez que sale del transformador, la corriente eléctrica pasa por el rectificador, que es el dispositivo encargado de convertir la señal alterna y con polaridad positiva y negativa en una señal que sigue siendo alterna, pero cuya polaridad es exclusivamente positiva.

La señal resultante siempre tendrá, por tanto, un voltaje mayor que cero, pero seguirá siendo muy impura, pues aún no ha sido filtrada ni estabilizada y no es todavía continua. Por ello, se dice que dicha señal es **continua pulsante**. Existen dos tipos de rectificadores: de **media onda**, que tienen un solo diodo y convierten los semiciclos negativos de la señal en una tensión nula, y de **onda completa**, que tienen dos diodos y convierten los semiciclos negativos en positivos.

## El filtro

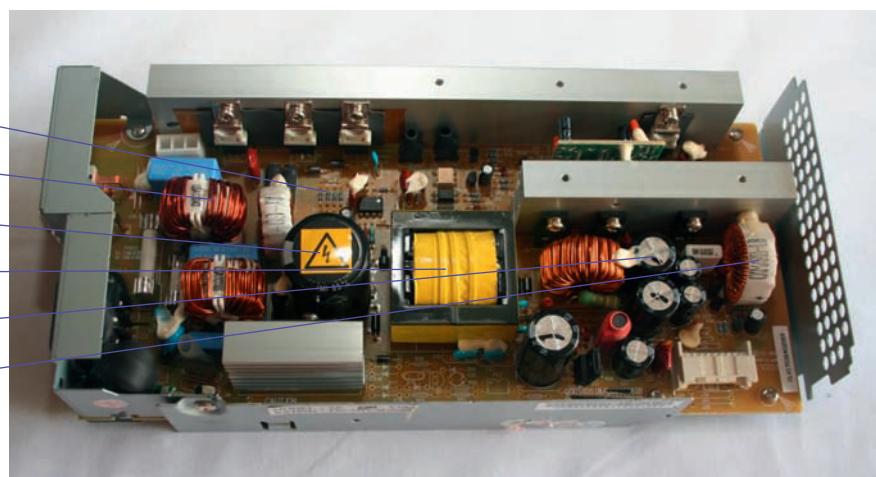
Como hemos visto, el rectificador proporciona una corriente alterna positiva; a continuación, la operación de filtrado consigue que esta corriente sea constante. El componente que lo logra es el filtro, un dispositivo compuesto por uno o varios condensadores que retienen la corriente y la dejan pasar lentamente. Con ello, la señal de entrada se filtra y aplana hasta conseguirse una señal de salida casi continua.

Como los condensadores se sitúan a continuación del rectificador, habrá igualmente **filtros de media onda** (con un único condensador a la salida del diodo rectificador) y **de onda completa** (con un condensador a la salida de cada diodo rectificador).

## El regulador

Cuando la corriente ya ha sido filtrada y la señal se ha suavizado hasta ser casi continua, el último paso consiste en estabilizarla completamente para que, aunque aumente o disminuya la señal de entrada a la fuente, no se produzca variación en la salida. Un regulador de tensión, por tanto, consiste en un dispositivo cuya misión es mantener constante el voltaje de salida y, generalmente, está compuesto por un solo transistor.

- 1 Diodos.
- 2 Transformador.
- 3 Condensador de entrada.
- 4 Rectificador.
- 5 Filtros.
- 6 Regulador.



5.10. Partes de una fuente de alimentación.

### 3.2 > Tipos de fuentes de alimentación

Existen dos tipos de fuentes de alimentación que están determinadas por el factor de forma de la placa base: las antiguas AT y las modernas ATX. Estos dos formatos se diferencian por los siguientes aspectos:

- **Dimensiones:** fundamentales para adaptarse al factor de forma de la placa y de la carcasa donde deben instalarse.
- **Conecadores de alimentación con la placa base:** las AT tienen dos conectores pequeños y las ATX uno grande que solo puede conectarse de una manera.
- **Voltajes que ofrecen:** las AT ofrecen menos tipos de voltajes.
- **Existencia de un conector de alimentación de salida para el monitor:** en las ATX se ha eliminado para no cargar más a la fuente y el monitor se conecta directamente de la red eléctrica.
- **Conecadores de que disponen:** las AT solo tenían conectores para disquetera y discos PATA; en cambio, las ATX suelen incorporar además conectores para discos SATA.

### 3.3 > Características de las fuentes de alimentación

Las modernas fuentes de alimentación son cada vez más potentes y actualmente es común ver fuentes de 500 W, 600 W e incluso más de 1 000 W. En todo caso, la potencia de la fuente debe ser acorde al consumo de los componentes instalados en el ordenador, pues una fuente de alimentación que se quede escasa o justa de potencia producirá mucho calor y el ventilador hará mucho ruido, mientras que una fuente muy potente hará que el rendimiento no sea bueno. Por ejemplo, para un PC con un procesador Core i7 y una tarjeta gráfica de gama media es suficiente con una fuente de 500 W.

También hay que tener en cuenta la eficiencia de la fuente. Se trata de un porcentaje indicado por el fabricante que indica la energía aprovechada frente a la desperdiciada. A partir de un 80% es un valor aceptable.

Las dimensiones de las fuentes ATX son de 15 cm de largo, 14 cm de ancho y 8,6 cm de alto, aunque existen modelos más pequeños y bastante más caros. En función de las necesidades se utilizan unos u otros. Por ejemplo, en los portátiles, el tema del tamaño es prioritario frente al económico.

Otro elemento importante a la hora de elegir una fuente de alimentación son los conectores. Las ATX disponen de un conector de 20 o 24 pines para la placa base, un conector llamado ATX 12V de 4 o 8 pines para alimentar al procesador y diversos conectores para alimentar los discos duros, lectores ópticos y las tarjetas gráficas (conectores SATA, PCI-E y MOLEX.). Las tarjetas gráficas que se usan actualmente necesitan conectores de alimentación PCI-E de 6 u 8 pines y, aunque las placas base suelen disponer de adaptadores, es conveniente que la fuente de alimentación cuente con esos conectores.

El ventilador de la fuente también es un elemento importante; lo mejor es que sea eficiente y no haga mucho ruido. Algunas fuentes de alimentación disponen de más de un ventilador, lo que favorece el funcionamiento de la misma, pues cada uno de ellos podrá ir más lento, con lo que consumirán menos y producirán menos ruido.



5.11. Conectores de una fuente de alimentación (ATX, ATX 12V, PCI-E, SATA y MOLEX).

Otra importante característica de las fuentes es el tipo de factor de corrección de potencia o **Power Factor Correction (PFC)**. Hay dos tipos: **activo** y **pasivo**. Las que tienen PFC activo son más eficientes, producen una corriente continua de mejor calidad y emiten menos interferencias electromagnéticas, pero a cambio resultan más caras.

Por otro lado, las fuentes de alimentación poseen un fusible para protegerse de sobretensiones. Si este fusible se funde, la fuente de alimentación dejará de funcionar hasta que se sustituya.

## Casos prácticos

3

### Medición del voltaje de salida de una fuente de alimentación

- Utilizando un multímetro, mide cada uno de los cables que forman el conector de alimentación de la placa base de una fuente de alimentación ATX con un conector de alimentación de la placa base de 24 pines.



**Solución** • En primer lugar, desconecta la fuente de alimentación de la corriente y, si tiene interruptor, apágalo.

Puentea la fuente de alimentación colocando un clip o cualquier objeto metálico fino entre el cable verde Power Supply ON (PS\_ON) o Power ON (PWR\_ON) y cualquier cable negro (masa o COM) y vuelve a conectar la fuente de alimentación.

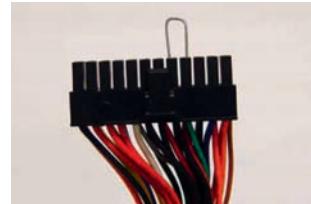
Prepara el multímetro para llevar a cabo la medición. Para ello, en primer lugar conecta la punta de prueba negra en el borne negro (COM). Como lo que debes medir es la tensión en una corriente continua, debes conectar la punta de prueba roja en el borne destinado para ello (generalmente identificado como V).

A continuación, coloca el selector de escalas en el rango de voltajes en continua (V...), en la escala de 20 v ya que las tensiones que esperas obtener en todos los casos van desde los 3,3 v hasta los 12 v.

Haz contacto con la punta de prueba en el terminal de uno de los bornes correspondientes a los cables negros (COM) y con la punta de prueba roja en cada uno de los cables del conector de alimentación para, a continuación, leer las medidas resultantes en la pantalla del multímetro.

Si la fuente de alimentación funciona correctamente, las mediciones obtenidas deberían coincidir aproximadamente con el valor esperado para cada color.

Recuerda que los voltajes en corriente continua tienen polaridad por lo que, si has colocado las puntas de prueba al revés, la tensión obtenida debería ser la misma pero en negativo.



	1	13	
+3,3VDC	[Orange]	[Orange]	+3,3VDC
+3,3VDC	[Orange]	[Blue]	+12VDC
COM	[Black]	[Black]	COM
+5VDC	[Red]	[Green]	PS_ON
COM	[Black]	[Black]	COM
+5VDC	[Red]	[Black]	COM
COM	[Black]	[Black]	COM
PWR_OK	[Grey]	[White]	N/C
+5VDC	[Purple]	[Red]	+5VDC
+12V1 DC	[Yellow]	[Red]	+5VDC
+12V1 DC	[Yellow]	[Orange]	+5VDC
+3,3VDC	[Orange]	[Black]	COM
	12	24	

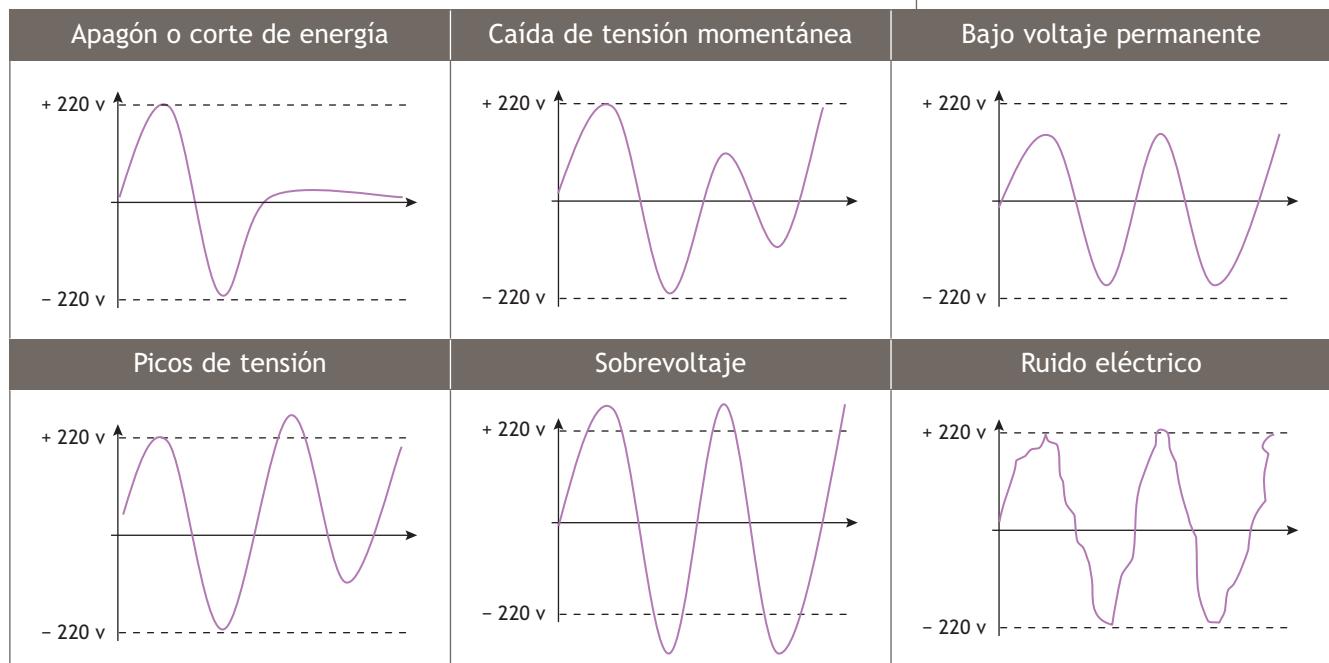
## Actividades propuestas

- 6.. ¿Qué parte de la fuente de alimentación hace que la corriente que sale de ella sea siempre positiva?
- 7.. ¿Para qué sirven los condensadores de las fuentes de alimentación?

## 4 >> Sistemas de alimentación ininterrumpida

La corriente alterna que llega a los enchufes a los que se conectan los aparatos como los ordenadores no es perfecta. Pueden producirse anomalías eléctricas como:

- **Apagones o cortes de energía:** pérdida total de la corriente eléctrica, de duración variable dependiendo del motivo que los causen.
- **Caídas de tensión:** bajadas repentinas del voltaje de corta duración.
- **Bajo voltaje:** tensión por debajo del voltaje esperado que se prolonga en el tiempo.
- **Picos de tensión:** subidas repentinas de voltaje de corta duración.
- **Sobrevoltajes:** subidas repentinas del voltaje que se mantienen durante un cierto tiempo.
- **Ruido eléctrico:** interferencias de origen eléctrico que se unen a la señal principal, alterándola y produciendo efectos perjudiciales. Pueden deberse a campos magnéticos próximos, rayos, etc.



5.12. Gráficos de las distintas anomalías eléctricas.

Para prevenir las averías que estas anomalías pudieran producir a los equipos informáticos se desarrollaron los **sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)** o **Uninterrupted Power Supply (UPS)**.

Un SAI es un dispositivo que tiene por finalidad proporcionar alimentación a los equipos conectados a él cuando se produce un corte en la corriente eléctrica. Durante el suministro normal de corriente, el SAI va cargando sus baterías de corriente (a 220 v de corriente alterna); cuando detecta una caída de tensión, comienza a suministrar al equipo la energía almacenada. Además de esta función principal, filtra la señal eléctrica que pasa a través de él para evitar que el ruido eléctrico provoque un mal funcionamiento de los equipos.

### Batería de los ordenadores portátiles

Como los ordenadores portátiles tienen una batería que permite su funcionamiento autónomo, en caso de corte de la energía eléctrica proporcionada por la red, pueden seguir alimentándose a partir de dicha batería (si tiene carga suficiente).



5.13. Vista frontal de un SAI.

Los SAI no tienen capacidad para alimentar a los equipos durante mucho tiempo, pero sí la suficiente para permitir un apagado adecuado del equipo. Con respecto a esto, hay que tener en cuenta que el tiempo de duración de su batería se verá afectado por el número de dispositivos que se conecten a él.

Estos dispositivos son beneficiosos para todo tipo de equipos, aunque debido a su gran coste tradicionalmente solo se instalaban en servidores que contenían datos importantes y no podían permitirse apagones a mitad de una transacción. Actualmente, su precio ha bajado y existen dispositivos económicos aptos para proteger un ordenador personal.

#### 4.1 > Bloques de un SAI

Del mismo modo que hemos visto en las fuentes de alimentación, un SAI está compuesto por varios bloques funcionales:

- **Batería y cargador:** son los elementos encargados de almacenar la carga eléctrica que será usada en caso de necesidad por el ordenador. Normalmente, se usan baterías de 12 v de corriente continua.
- **Filtro:** es el elemento encargado de limpiar la señal.
- **Conversor:** consiste en un transformador que se ocupa de convertir la tensión de 12 v de su batería en corriente continua.
- **Inversor:** es un circuito cuya misión es la conversión de la corriente continua en corriente alterna.
- **Comutador:** es un circuito que permite cambiar automáticamente entre el suministro que proviene de la red eléctrica y el que proporciona la propia batería del SAI.

#### 4.2 > Tipos de SAI

Existen varios tipos de sistemas de alimentación ininterrumpida:

- **SAI standby u offline pasivos:** se conectan en paralelo con la corriente eléctrica y solo se activan en caso de apagón o caída de tensión. Entre la caída de tensión y la activación del SAI transcurre un espacio muy breve de tiempo, de modo que la mayoría de aparatos conectados a él no perciben el lapso de tiempo sin alimentación y siguen funcionando sin que su activación les afecte. Son los más económicos.
- **SAI offline interactivos:** se conectan en serie con la corriente eléctrica y están siempre activos, por lo que, además de en caso de apagón y caídas de tensión, protegen al equipo frente a sobrevoltajes y picos de tensión. Son más caros y de mejor calidad que los SAI standby, por lo que se suelen utilizar para proteger pequeños servidores.
- **SAI online de doble conversión:** la alimentación se produce siempre desde un inversor que no depende de la entrada, sino de otro inversor. Esto ocasiona que, en caso de corte de energía en la entrada del SAI, no se produzcan fluctuaciones en las salidas. La calidad de filtrado de la corriente es superior, ya que se produce por duplicado.
- **SAI online de conversión delta:** es un tipo especial de SAI de doble conversión que se caracteriza por ir conectado en serie a la corriente eléctrica y estar siempre activo, rectificando la tensión para proporcionar al equipo un voltaje estable y de buena calidad. Aporta las ventajas de los anteriores eliminando sus desventajas. Son los más caros.



5.14. Vista trasera de un SAI.

### 4.3 > Características de los SAI

A la hora de elegir entre uno y otro tipo de SAI, hay que valorar distintos aspectos como el tiempo de autonomía, potencia y precio.

La autonomía de un SAI hace referencia al tiempo que puede funcionar el dispositivo en ausencia de alimentación eléctrica de la red. Un SAI tiene una autonomía determinada, medida en minutos. Esta autonomía es el tiempo durante el cual puede alimentar a los dispositivos conectados a él si estos requiriesen el 100% de su potencia. Cuanta menos potencia requieran los equipos conectados, más tiempo durará la batería del SAI. Este tiempo va íntimamente relacionado a su tamaño, por lo que habrá que valorar el equilibrio entre un dispositivo que proporcione la autonomía deseada y el espacio de que se disponga.

En segundo lugar, una característica fundamental de los SAI es su potencia. Esta potencia viene expresada en dos unidades distintas:

- **Vatios (W).** Es la **potencia real** consumida por un aparato eléctrico desde el punto de vista del consumo y de la carga térmica generada por el equipo.
- **Voltiamperios (VA).** Es la **potencia aparente** consumida, resultante de multiplicar la tensión de la corriente en voltios por la intensidad en amperios y es la que se utiliza a la hora de elegir elementos como cables o circuitos de protección como un SAI.

La relación entre VA y W (VA / W) se denomina **factor de potencia** y su valor está siempre entre 0 y 1, puesto que la potencia real siempre será mayor o igual que la aparente. Generalmente, el factor de potencia de un SAI está alrededor del 60%. En sus manuales, los SAI indican los valores máximos que entregan a su salida expresados en ambas unidades (los más pequeños solo lo indican en VA) y que no deben ser sobrepasados.

### Ejemplos

#### Comprobación de la potencia necesaria de un SAI

Imaginemos que disponemos de un SAI de 600 VA con el que queremos proteger un ordenador que tiene instalada una fuente de alimentación de 500 W con PFC. Aparentemente sería suficiente pues el valor de potencia del SAI es mayor al de fuente; no obstante, ambos datos están expresados en unidades diferentes.

Como la fuente tiene el factor de potencia corregido, tenemos que VA = W, con lo que su potencia aparente será también de 500 VA. Como la potencia real del SAI (factor de potencia) es del 60% aproximadamente, este tendrá una potencia real de  $600 \times 0,6 = 360$  W, inferior a la de la fuente de alimentación, por lo que no proporciona la potencia suficiente para alimentar ese ordenador.

### Actividades propuestas

**8..** ¿Qué ventaja tiene trabajar con un portátil frente a un ordenador de sobremesa, cuando existe algún tipo de anomalía eléctrica?

**9..** ¿Qué ocurre si conectamos muchos equipos a un SAI?

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

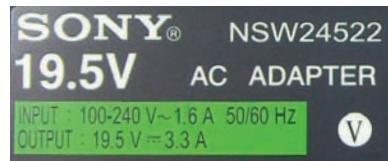
- 1.. ¿Qué es la diferencia de potencial?
- 2.. La ley de Ohm dice que  $I = V \times R$ . ¿Verdadero o falso?
- 3.. ¿Qué es la frecuencia de una señal? ¿A qué tipo de corrientes se puede aplicar?
- 4.. ¿Qué magnitudes pueden medirse con un multímetro?
- 5.. ¿Se puede medir la resistencia de un elemento en un circuito sin corriente? ¿Por qué?
- 6.. ¿Qué ocurre si se mide con un multímetro una magnitud habiendo seleccionado en la escala un valor mayor que la medida realizada? ¿Y si el valor es menor?
- 7.. ¿Qué procesos realiza una fuente de alimentación?
- 8.. ¿Qué diferencia a las fuentes de alimentación AT de las ATX?
- 9.. ¿Qué pasa si una fuente de alimentación dispone de menos conectores SATA de los que necesitamos?
- 10.. ¿Cuáles son las tensiones típicas que se dan en la salida de un conector de alimentación de la placa base ATX de 24 pines?
- 11.. ¿Para qué sirve un SAI?
- 12.. ¿En qué magnitud se mide la carga de un SAI?
- 13.. ¿Qué es la polaridad en una corriente eléctrica? ¿Qué tipo de corriente tiene polaridad y cuál no?
- 14.. ¿Qué es la autonomía de un SAI? ¿De qué depende? ¿Cuáles son sus unidades de medida?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Entre dos puntos de un circuito eléctrico pasa una corriente eléctrica de 20 v con una intensidad de 2 A. ¿Cuál es la resistencia entre esos dos puntos?

2.. La imagen de la derecha muestra la etiqueta de un adaptador para ordenadores portátiles:

- a) Identifica en la misma los voltajes, intensidad y los tipos y frecuencia de las corrientes de entrada y salida.
- b) ¿Serviría para ser utilizado en España?
- c) ¿Qué potencia en voltiamperios consumiría el ordenador?
- d) Explica el proceso para comprobar, con un multímetro, que la intensidad de salida que indica la etiqueta es la real.



- 3.. Un SAI tiene una autonomía de 20 minutos. ¿Cuánto tiempo aguantará su batería si está cargada al 100%? ¿Y si está cargada al 25%?

4.. La imagen de la derecha te muestra los bornes de un multímetro. ¿A cuáles de ellos deberías conectar las dos puntas de prueba para medir las siguientes magnitudes de una señal eléctrica?

- a) Voltaje de 220 v.
- b) Intensidad de 150 mA.
- c) Resistencia de 12 Ω.



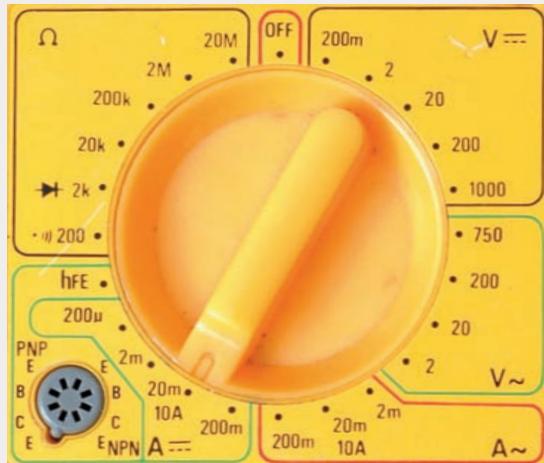
**Caso final**

4

**Medición de magnitudes con multímetro**

• Dado el multímetro de la imagen, indica en qué posición se deberá colocar el selector del multímetro para realizar las siguientes mediciones:

- 100 ohmios de resistencia.
- 15 000 ohmios de resistencia.
- El funcionamiento de un diodo.
- El funcionamiento de un transistor.
- La continuidad de la línea eléctrica.
- 19 voltios de corriente continua.
- 250 voltios de corriente continua.
- 220 voltios de corriente alterna.
- 125 voltios de corriente alterna.
- 0,005 amperios de corriente continua.
- 0,05 amperios de corriente continua.
- 0,005 amperios de corriente alterna.
- 1 miliamperio de corriente alterna.

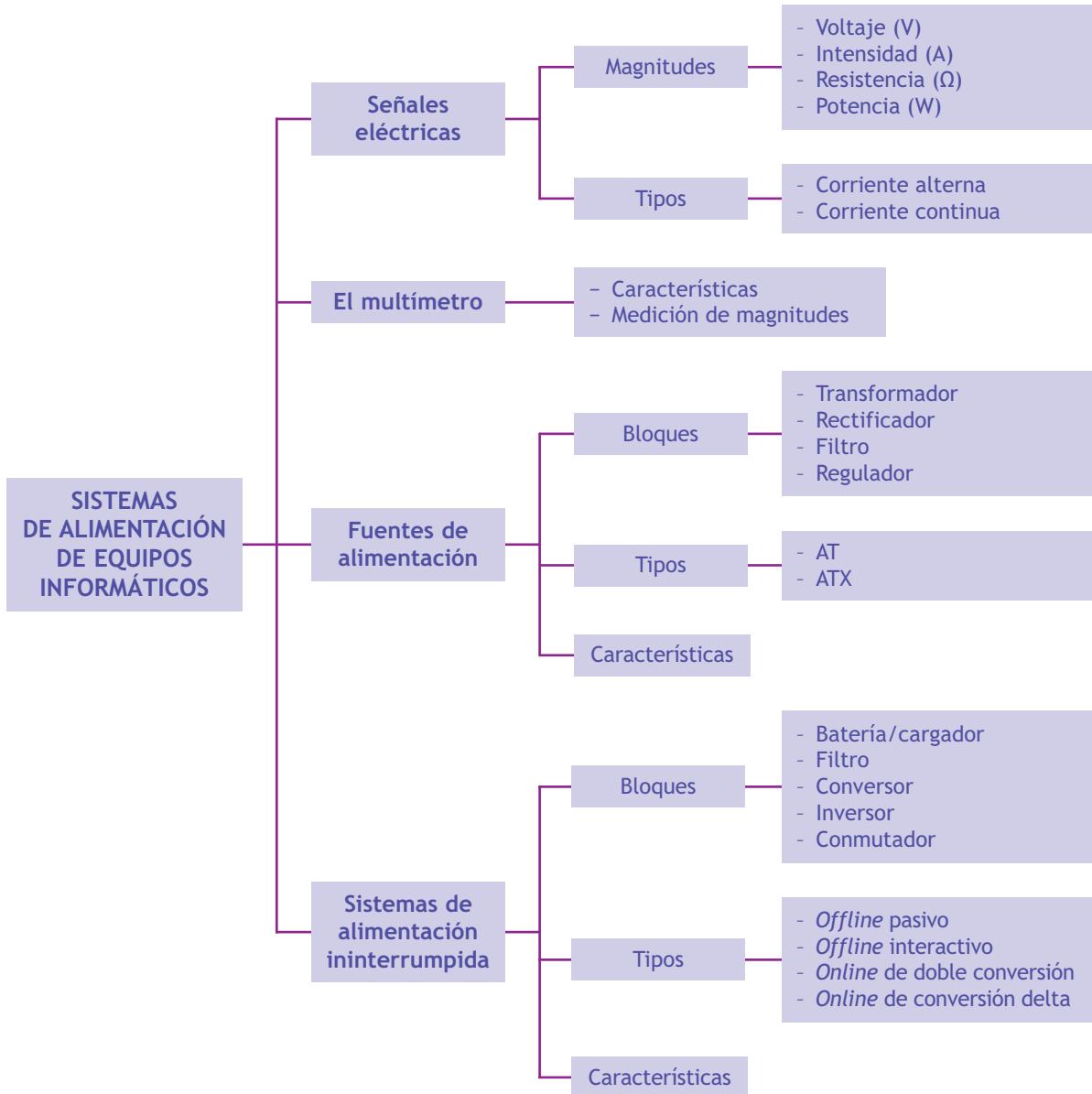


**Solución** • En el enunciado se expresan algunas mediciones que deberías llevar a cabo con el multímetro. Para realizar dichas mediciones, lo primero que tienes que hacer es posicionar la rueda selectora sobre el rango de medición correspondiente a la magnitud que quieras medir para que funcione como voltímetro, amperímetro u ohmímetro.

Posteriormente, dentro de cada rango debes elegir la escala más aproximada al valor que pretendes medir cuidando de que sea igual o superior a dicho valor, pues en caso contrario te saldrá en pantalla un mensaje indicando que estás fuera de rango.

Medición	Rango	Posición
100 ohmios de resistencia	$\Omega$	200 k
15 000 ohmios de resistencia	$\Omega$	20 k
Funcionamiento del diodo	$\Omega$	$\rightarrow 2k$
Funcionamiento de un transistor	—	hFE
Continuidad de la línea eléctrica	$\Omega$	$\Rightarrow 200$
19 voltios de corriente continua	$V_{\text{--}}$	20
250 voltios de corriente continua	$V_{\text{--}}$	1 000
220 voltios de corriente alterna	$V_{\sim}$	750
125 voltios de corriente alterna	$V_{\sim}$	200
0,005 amperios de corriente continua	$A_{\text{--}}$	20 m
0,05 amperios de corriente continua	$A_{\text{--}}$	200 m
0,005 amperios de corriente alterna	$A_{\sim}$	20 m
1 miliamperio de corriente alterna	$A_{\sim}$	2 m

## Ideas clave



# Cuándo cambiar la fuente de alimentación

Este dispositivo es el encargado de proporcionar energía al ordenador. Su trabajo consiste en transformar la corriente proveniente de la red eléctrica (220 v o 110 v según el país) a las líneas de tensión de 12, 5 y 3,3 v que usa el ordenador. El formato utilizado actualmente es el ATX de 24 pines.

Situaciones para cambiar la fuente de alimentación:

1. Cuando realizamos una actualización general del ordenador.
2. Al diagnosticar que la fuente empieza a mostrar comportamientos erróneos. En este caso, puede llevarse a un centro especializado. Si está capacitado para realizar esta tarea, puede leer nuestra guía paso a paso *Detectar problemas en la fuente de alimentación eléctrica*.

Al realizar una actualización general del ordenador, se va a instalar un procesador más potente, por lo que también se deberá cambiar la fuente de alimentación por una más potente. Una cuestión importante: uno podría preguntarse si demasiada potencia quemaría algo. No funciona de esa manera. Si la fuente de alimentación es de 450 y su ordenador requiere 300 W, esto será lo que



usará. Los 150 W restantes simplemente estarán disponibles por si se necesitan.

La otra circunstancia en la que la gente suele cambiar la fuente de alimentación es cuando empieza a mostrar síntomas problemáticos o simplemente deja de funcionar. Esto suele ocurrir sin avisar. Puede pasar al pulsar el botón de encendido o en medio de una sesión de trabajo con el ordenador. Un fallo que puede resultar fatal es si el ventilador de la fuente de alimentación deja de funcionar. Si ya de por sí la fuente se calienta demasiado, el perder el ventilador puede provocar un subida de temperatura peligrosa. El ordenador posee un sistema de protección para esto, pero podría dañar al mismo.

Para reemplazar la fuente de alimentación, nos encontraremos con varios cables que nos pueden parecer complicados de conectar. La ventaja es que estos conectores pueden intercambiarse entre los diferentes dispositivos y funcionarán de la misma manera. Son compatibles con cualquier elemento: disco duro, DVD, etc. El conector que va insertado en la placa base es único y no hay posibilidad de equivocarse. El proceso es simple:

- Desconectar el ordenador de la toma eléctrica y abrir la caja o carcasa del ordenador.
- A continuación, desconectar todos los cables que salen de la fuente de alimentación.
- Retirar los cuatro tornillos que sujetan la fuente dañada.
- Retirar la fuente e insertar en su lugar la nueva fuente.
- Una vez atornillada, conectar de nuevo los cables.
- A continuación, podremos cerrar la caja y encender de nuevo del ordenador.

Fuente: <http://www.tecnologiapc.net/>

## Actividades

- 1.. ¿En qué situaciones se debe cambiar la fuente de alimentación?
- 2.. ¿Qué ocurre con la potencia de la fuente de alimentación que no se consume?

# Dispositivos de entrada y salida

## SUMARIO

- Periféricos de entrada
- Periféricos de salida
- Periféricos de entrada y salida
- Periféricos multimedia
- Otros periféricos

## OBJETIVOS

- Conocer las características y prestaciones de los periféricos más comunes.
- Asociar las características y prestaciones de los periféricos con sus posibles aplicaciones.
- Sustituir consumibles en periféricos de impresión estándar.
- Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo a los periféricos.



## 1 >> Los periféricos

En unidades anteriores hemos visto que un ordenador es una máquina cuya finalidad es el tratamiento electrónico de la información. El ordenador recibe unos datos, los procesa usando programas y devuelve unos resultados. La información entra y sale del ordenador a través de los dispositivos de entrada/salida o periféricos, que son aquellos dispositivos a través de los cuales el ordenador se comunica con el exterior.

Recordemos también que los ordenadores procesan la información en formato digital o binario. Los dispositivos de entrada/salida (E/S) realizan la conversión entre ese formato y uno que el usuario pueda entender. Por ejemplo, cuando se teclea un texto en un teclado, ese dispositivo convierte las letras y signos ortográficos en señales digitales que el ordenador puede interpretar, procesar y almacenar. Cuando un monitor muestra una imagen, es porque ha transformado la información contenida en el ordenador del formato digital a un formato visualizable por el usuario.

Los periféricos se clasifican en tres grandes grupos:

- **Periféricos de entrada:** sirven para introducir información en el ordenador. Por ejemplo, teclado, ratón, escáner, micrófono, webcams, cámaras digitales, videocámaras, etc.
- **Periféricos de salida:** sirven para extraer información del sistema informático. Por ejemplo, pantallas, impresoras, altavoces, etc.
- **Periféricos de entrada y salida:** sirven tanto para introducir información al sistema informático como para extraerla de él, por ejemplo, los periféricos de almacenamiento (unidades exteriores de disco óptico y magnético, memorias sólidas), de comunicación (módem, *router*, fax), equipos multifunción, pantallas táctiles, etc.

Para poder trabajar con los diferentes periféricos, es necesario disponer de una parte de hardware y de otra de software:

- **Hardware:** está integrada por las controladoras de cada tipo de periférico. Estas controladoras suelen estar integradas en la placa base, incluyendo sus conectores, o bien pueden ser instaladas mediante tarjetas de expansión, que incluyen sus propios conectores. Ya hemos visto que existen controladoras para muy diversos tipos de periféricos, como serie, paralelo, PS/2, IDE, FDD, SATA, USB, etc.
- **Software:** son los controladores o *drivers* que se instalan en el sistema operativo para indicarle cómo trabajar con estos dispositivos. Los *drivers* son específicos de cada sistema operativo y pueden venir grabados en un soporte junto con el periférico, conseguirse a través de Internet o estar ya incorporados en el sistema operativo. Si el sistema operativo los incorpora, al conectar el periférico automáticamente será reconocido e instalado (tecnología *plug-and-play*).

### Actividades propuestas

- 1.. Enumera todos los periféricos que conozcas y clasifícalos en los tres grupos que hemos indicado.

## 2 > Periféricos de entrada

Como hemos explicado en la página anterior, estos dispositivos son los que permiten introducir información en el ordenador. A continuación expondremos los más usuales.

### 2.1 > El teclado

El teclado o *keyboard* es uno de los periféricos de entrada más utilizados y permite a los usuarios comunicarse con el sistema informático mediante la pulsación de las teclas que lo componen. Cada tecla puede representar un número, una letra, un símbolo ortográfico, un carácter especial o una función predeterminada.

Su funcionamiento es muy sencillo, independientemente del tipo de teclas utilizadas. Debajo de cada tecla existen una serie de contactos o interruptores que forman una matriz. Cada vez que se pulsa una tecla se cierra un circuito al producirse el contacto, es decir, se activa el interruptor; cuando la tecla se libera, se desactiva el interruptor y se genera otro código. Estos códigos se envían a la controladora situada en la placa base para que los procese e interprete.

#### Tipos de teclado

Existen teclados de diferentes tipos que se basan en diversos criterios:

- La cantidad de teclas que incorporan: 83 (PC/XT), 84 (PC/AT), 101/102 (extendido) y 104 (Windows).
- La tecnología empleada para la pulsación de teclas: ya sean elementos de gomaespuma, casquetes de goma, de membrana o mecánicos.
- El tipo de conexión: cableado e inalámbrico.
- Las teclas o dispositivos especiales que incorporan: teclados normales, multimedia, con *trackball*, etc.
- Los conectores utilizados: conectores PS/1 o DIN presentes en las placas base AT, conectores PS/2 o miniDIN (los más usados hasta hace poco) o bien conectores USB, los más usados actualmente. Además, existen adaptadores para que, en función de los conectores disponibles de la placa, se pueda adaptar el conector del teclado.
- Material con el que se construyen los teclados y las teclas: plástico, PVC, goma, plástico suave o silicona (flexibles, pueden ser doblados), virtuales o proyectados, etc.
- Distribución de las teclas: QWERTY, Dvorak, AZERTY, QWERTZ, Colemak, braille, etc.



6.1. Teclado extendido para PC.

#### Distribución del teclado

La mayoría de los teclados que se utilizan actualmente tienen sus teclas distribuidas siguiendo el sistema QWERTY, así llamado porque esas son las seis primeras teclas de la fila superior del teclado alfabético.

Dentro de este sistema general de ordenación, existen variantes específicas de distribución para cada idioma, donde varían los caracteres que se activan con una misma tecla. Así, por ejemplo, existe un teclado español estándar, un teclado inglés, etc.

- 1 Teclado alfanumérico.
- 2 Tecla <Esc>.
- 3 Teclado de funciones.
- 4 Teclas especiales.
- 5 Teclas de edición y desplazamiento del cursor.
- 6 Teclado numérico.



6.2. Teclado alfanumérico extendido.

## Partes de un teclado

Independientemente de sus componentes internos, la parte externa de un teclado está compuesta por leds y teclas agrupadas según su función.

- **Teclado alfanumérico.** Es el grupo más grande de teclas y contiene las teclas de letras, números, de control, símbolos ortográficos y caracteres especiales. La ubicación de los diferentes caracteres en este sector viene influida por la distribución del teclado y por la configuración de idioma del teclado en el sistema operativo. Si se modifica esta última, un mismo teclado representará caracteres diferentes.
- **Tecla escape <Esc>.** Se utiliza para salir de la mayoría de las aplicaciones, así como para cancelar procesos que están en ejecución y cerrar ventanas y cuadros de diálogo.
- **Teclas de función.** Son las teclas que van de la <F1> a la <F12>. Están situadas en la parte superior. Realizan funciones programables por software, ya sea pulsadas solas o combinadas con otras teclas de control. Por ejemplo, en la mayoría de programas del entorno Windows al pulsar la tecla <F1> se abre la ventana de ayuda.
- **Teclas de edición y desplazamiento del cursor.** Este grupo está integrado por dos subgrupos, las teclas que sirven para la edición de textos y las utilizadas para desplazar el cursor:
  - **Teclas para edición de textos:** la tecla <Insert> sirve para alternar entre modo inserción y sobreescritura, la tecla <Supr> sirve para borrar el carácter situado a la derecha del cursor, la tecla <AvPág> lleva a la página siguiente, <RePág> lleva a la página previa y con <Inicio> y <Fin> se lleva el cursor al principio o fin de la línea en que nos encontramos.
  - **Teclas de desplazamiento del cursor:** sirven para mover el cursor por la pantalla: <→> derecha, <←> izquierda, <↑> arriba y <↓> abajo.
- **Teclado numérico.** Es el grupo situado en la parte derecha, que contiene los diez dígitos, una tecla de <Intro> y las teclas necesarias para la realización de las operaciones algebraicas (suma, resta, multiplicación y división). También contiene una tecla especial <Bloq Num>, que sirve para cambiar la función de algunas teclas entre su valor numérico y el de teclas de edición y desplazamiento del cursor.
- **Teclas especiales.** Están situadas en la parte superior, generalmente encima de las teclas de edición. <Impr Pant PetSis> sirve para copiar la imagen que se está mostrando en ese momento en el monitor y enviarla al portapapeles. La tecla <Bloq Despl> se emplea para activar o desactivar el control de desplazamiento y para tareas específicas en algunos programas ofimáticos, así como en consolas de sistemas operativos como MS-DOS y Linux. Finalmente, la tecla <Pausa Inter> sirve para detener, desde la consola de MS-DOS, el arranque del sistema y poder leer así las líneas que de otro modo desaparecerían rápidamente.
- **Leds.** Algunos teclados incorporan tres pequeños leds en la parte superior: Num Lock, Caps Lock y Scroll Lock. Sirven para indicar si están activas las teclas de bloqueo: <Bloq Num>, <Bloq Mayús> y <Bloq Despl>.

## Teclado de los ordenadores portátiles

Los teclados para portátiles presentan varias diferencias respecto a los de los ordenadores de sobremesa:

- Van integrados en la carcasa del portátil.
- Son de tamaño más reducido y suelen carecer de teclado numérico.
- Incluyen un dispositivo señalizador para usar en vez del ratón, llamado *touchpad*.
- La distribución de los grupos de teclas suele ser diferente.
- Suelen tener una tecla especial <Fn> que permite activar funciones especiales (configurar brillo pantalla, activar/desactivar WiFi, hibernar el equipo, etc.).



6.3. Teclado de la marca APPLE.

## Casos prácticos

1

### Configuración del teclado

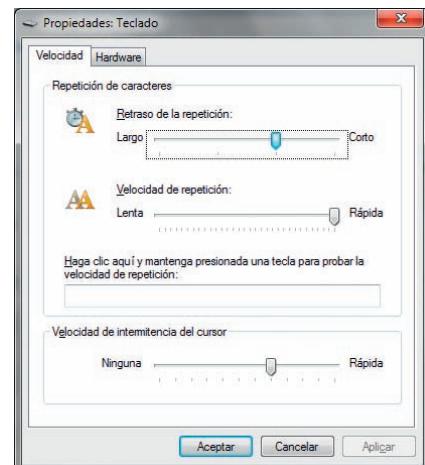
- ¿Qué opciones del teclado se pueden configurar en Windows y Ubuntu?

**Solución** • La configuración de estas opciones se realiza de distinta forma en ambos sistemas operativos.

#### Windows

En Windows 7, para acceder a las propiedades del teclado, se debe abrir el *Panel de control* desde el botón de Inicio. En la ventana que se abre, se hace clic en el ícono *Teclado*. Se mostrará la ventana *Propiedades: Teclado*, que contiene dos pestañas: *Velocidad* y *Hardware*:

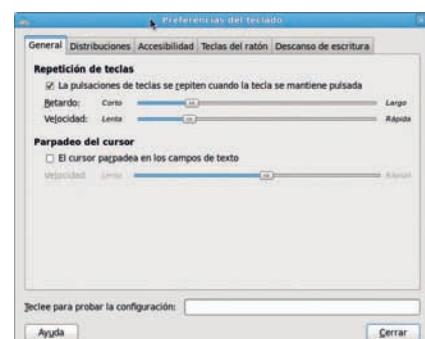
- En la pestaña *Velocidad* se pueden configurar:
  - *Retraso de la repetición*. Al escribir, cada persona mantiene pulsada cada tecla un tiempo determinado, que varía de unos a otros. A veces, es posible que se desee mantener pulsada una tecla para que el carácter aparezca repetido varias veces. Mediante la opción *Retraso de la repetición*, se configura el tiempo que debe estar pulsada una tecla como mínimo para que el sistema interprete que lo que realmente se desea es repetir el carácter.
  - *Velocidad de repetición*. Cuando el sistema ha interpretado que lo que se quiere es repetir un carácter, con esta opción se configura a qué velocidad irán apareciendo las sucesivas repeticiones del mismo.
  - *Velocidad de intermitencia del cursor*. Velocidad del parpadeo del cursor cuando está situado dentro de un cuadro de texto.
- En la pestaña *Hardware* aparecen datos sobre algunas propiedades del teclado (controlador o *driver*, administración de energía, etc.) y cómo solucionar los posibles problemas.



#### Ubuntu

Para acceder a las propiedades del teclado, se debe abrir el menú *Sistema / Preferencias / Teclado*. Se mostrará la ventana *Preferencias del teclado*, la cual contiene las pestañas *General*, *Distribuciones*, *Accesibilidad*, *Teclas del ratón* y *Descanso de escritura*. Las propiedades más importantes a configurar son:

- En la pestaña *General* se puede configurar:
  - *Repetición de teclas*. Contiene las opciones *Retardo* y *Velocidad*, iguales al *Retraso de la repetición* y *Velocidad de la repetición* de Windows.
  - *Parpadeo del cursor*. Velocidad del parpadeo del cursor cuando está dentro de un cuadro de texto.
- En la pestaña *Distribuciones* se puede configurar el idioma del teclado.
- En la pestaña *Accesibilidad* se puede configurar:
  - *Teclas persistentes*. Simular pulsaciones de múltiples teclas.
  - *Teclas lentas*. Solo aceptar teclas pulsadas durante cierto tiempo.
  - *Rechazo de teclas*. Ignorar pulsaciones duplicadas rápidas.
- En la pestaña *Teclas de ratón* se puede configurar el movimiento del puntero del ratón con el teclado numérico.



## Mantenimiento preventivo del teclado

Debido a que el teclado soporta un uso continuado, hay que observar unas normas básicas con el fin de prolongar su vida útil y minimizar el número de averías. Cuidar los teclados es una tarea muy fácil, basta con tener precaución de no golpearlos y mantenerlos limpios.

La primera norma de limpieza sería no dejar que se ensucie demasiado, evitando comer o beber mientras se utiliza, pues pueden caer líquidos encima que causen una grave avería o migas que se introduzcan entre las teclas y provoquen un mal funcionamiento.

Sin embargo, a pesar de las precauciones, los teclados acumulan mucha suciedad entre las teclas y puede llegarse a obstruir alguna de ellas. Por ello, es conveniente limpiarlos de forma regular, de diversas formas:

- Repasar la junta de las teclas con un bastoncillo humedecido.
- Utilizar un bote de aire comprimido para extraer la suciedad.
- Girar el teclado boca abajo, agitarlo ligeramente y darle suaves golpecitos para que caiga la suciedad.
- Repasar la superficie del teclado con una esponja o trapo humedecido ligeramente con alcohol isopropílico.



6.4. Limpieza del teclado con un bastoncillo humedecido.

## 2.2 > El ratón

El ratón o *mouse* es un pequeño dispositivo que se utiliza en sistemas operativos con entornos gráficos para permitir al usuario interactuar con el contenido de la pantalla señalando objetos, desplazándose por la pantalla, etc.

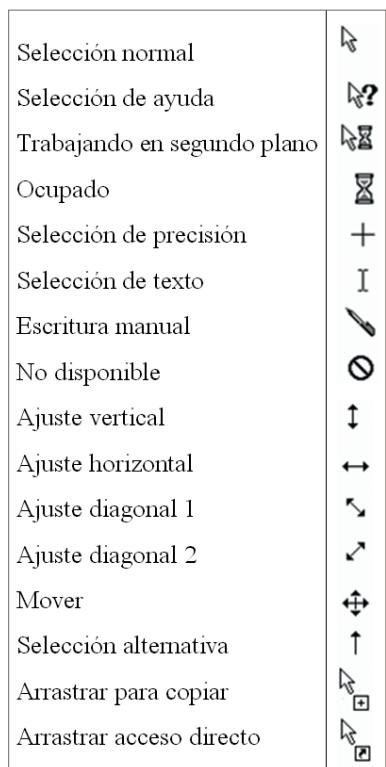
Este dispositivo se coloca bajo la palma de la mano y su funcionamiento requiere que sea movido por ella sobre una superficie plana. El ratón convierte esta superficie en un eje de coordenadas traduciendo sus movimientos en desplazamientos sobre este eje. Cuando se activa el ratón, su posición se asocia con la de un cursor que se muestra en la pantalla del monitor y que lleva a cabo sobre el eje de coordenadas de la pantalla los mismos movimientos que realiza el ratón.

En la mayoría de los sistemas operativos, el puntero o cursor tiene forma de flecha, aunque cambiará de forma en determinadas circunstancias; por ejemplo, puede ser un reloj de arena cuando el ordenador está realizando una tarea, una mano cuando se sitúa sobre un hipervínculo, etc.

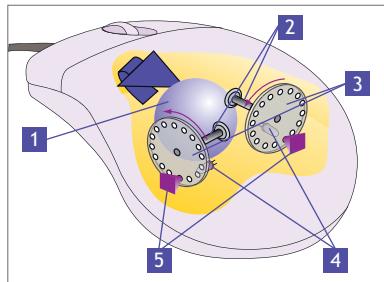
### Tipos de ratón

Existen diferentes tipos de ratones dependiendo de varios criterios:

- Según la tecnología que utilizan: ratones optomecánicos y los más modernos ratones ópticos.
- Según el tipo de conexión utilizado: los obsoletos ratones serie, los habituales hasta hace poco ratones PS/2 y los modernos ratones USB.
- Según el modo de conectarse al ordenador: ratones con cable y ratones inalámbricos.
- Ratones especiales: existen bastantes variedades, de las que cabe destacar los *trackballs* y los ratones con forma de palanca utilizados en juegos o *joysticks*.



6.5. Diferentes opciones del cursor del ratón en entornos Windows.



6.6. Esquema del interior de un ratón optomecánico.

- 1 Movimiento de la bola.
- 2 Rodillos ortogonales.
- 3 Discos perforados.
- 4 Diodo led.
- 5 Detectores de luz.

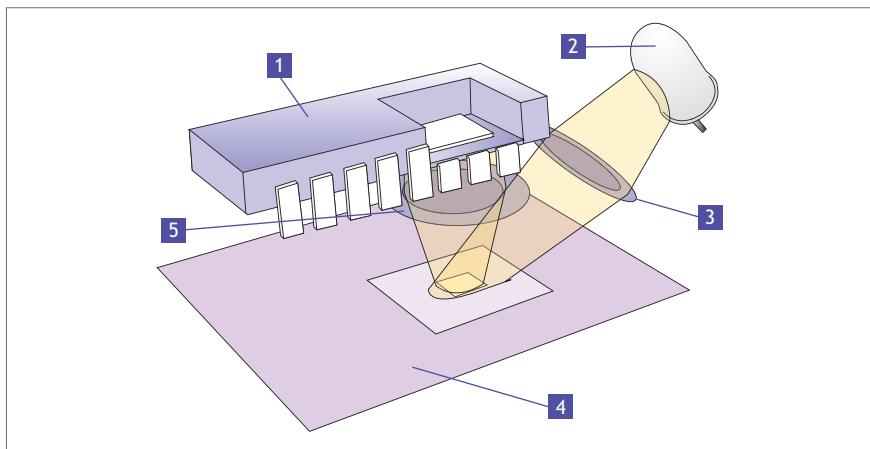
## Elementos de un ratón

Debemos diferenciar los elementos que componen un ratón en internos y externos.

### Elementos internos

Existen varios tipos de ratones atendiendo a la tecnología que utilizan para detectar el movimiento.

- **Ratones optomecánicos.** Llevan en su interior una bola que se mueve al arrastrarlos por la superficie. Esta bola actúa sobre dos rodillos ortogonales (uno marca los movimientos sobre el eje X y el otro sobre el eje Y) que van unidos a unos discos opacos con unas perforaciones. Sobre estos discos está apuntando un haz de luz infrarroja generado por un diodo led. Cuando estos discos se mueven, la luz infrarroja pasa por las perforaciones e incide sobre unos detectores de luz que hay al otro lado. Según la luz pase o sea bloqueada por los discos, estos detectores transmiten las señales recibidas a un procesador interno, que interpreta el movimiento realizado por el ratón y lo transmite al ordenador.
- **Ratones trackball.** Son similares a los anteriores, pero incorporan la bola en la parte superior para ser accionada con la mano. A diferencia de los anteriores, estos ratones no se mueven sobre una superficie, sino que permanecen fijos y es el usuario, con el movimiento de su mano sobre la bola, el que transmite el desplazamiento del cursor, pero, en esencia, su funcionamiento es muy similar.
- **Ratones ópticos.** El funcionamiento de los ratones ópticos actuales se basa en un diodo led que emite un haz de luz sobre la superficie sobre la que se desplaza el ratón. Una pequeña cámara captura imágenes de esa superficie (más de 1 000 por segundo) y las envía a un procesador de señal. Ese procesador se gestiona a través de un software que es capaz de detectar el movimiento y la velocidad del mismo comparando unas imágenes con las sucesivas. Posteriormente envía al ordenador la información obtenida. Frente a los ratones mecánicos, tienen las ventajas de la ausencia de componentes móviles, con lo que se reduce mucho la posibilidad de avería; de estar cerrados, por lo que la suciedad no entra en el interior; y de no precisar de alfombrillas sobre las que deslizarse.



6.7. Esquema del funcionamiento de un ratón óptico.

## Elementos externos

Externamente, los ratones se diferencian por los botones, ruedas y otros elementos que incluyen para permitir al usuario acceder a todas sus opciones:

- **Botones:** los ratones disponen de varios botones. Actualmente lo más habitual es que dispongan de dos botones (principal y secundario), aunque los hay con tres o más botones. Estos botones le sirven al usuario para indicar las acciones que se desean realizar en las distintas aplicaciones, como pulsar un botón, seleccionar un texto, abrir un programa, etc. Las acciones que se realizan con los botones tienen nombres específicos: la acción de pulsar los botones se denomina “hacer clic”, la de pulsar un botón y, sin soltarlo, mover el ratón se denomina “arrastrar”.
- **Rueda:** algunos ratones disponen también de una pequeña rueda situada entre los botones. Esta rueda permite el desplazamiento dentro del documento que se está mostrando en pantalla de igual forma que si se moviea la barra de desplazamiento vertical.
- **Bola:** en los *trackball*, sirve para determinar el movimiento del ratón.



6.8. Rueda y botones de un ratón.

## Ratones en los ordenadores portátiles

Los ordenadores portátiles pueden utilizar un ratón conectado a cualquiera de sus puertos USB del mismo modo que los ordenadores de sobremesa, pero además están equipados con dispositivos específicos que le permiten al usuario interactuar con la pantalla del mismo modo que con un ratón:

- **Touchpad.** Dispositivo táctil con forma de pequeño rectángulo, situado en la parte inferior del teclado. Al mover el dedo sobre él se consigue desplazar el puntero del ratón sobre la pantalla. Debajo del rectángulo suele haber dos botones con la misma función que los botones principal y secundario de los ratones. Además de detectar el movimiento del dedo, también son sensibles a la presión, lo que posibilita simular el clic o el doble clic del ratón con un ligero golpe del dedo sobre su superficie. Algunos modelos además disponen de unas finas barras en la parte derecha e inferior del rectángulo que funcionan como las barras de desplazamiento vertical y horizontal.
- **Trackpoint.** Es un pequeño cilindro de goma situado entre las teclas. También permite desplazar el puntero del ratón sobre la pantalla. Resulta muy cómodo trabajar con él cuando se está tecleando simultáneamente, ya que no requiere retirar las manos del teclado. Los primeros portátiles lo solían incorporar, pero hoy en día ha sido casi totalmente sustituido por el *touchpad*. En algunos portátiles se incluían ambos sistemas.



6.9. Trackball.



6.10. Touchpad.



6.11. Trackpoint.

### Mantenimiento preventivo del ratón

Al igual que vimos en el caso de los teclados, el cuidado de los ratones también es sencillo. Por un lado, se debe evitar que reciban golpes y, por otro, hay que mantenerlos limpios, por lo que resultan válidos la mayor parte de los consejos preventivos que dimos allí.

En el supuesto de los ratones, también hay que tener en cuenta que se están desplazando sobre una superficie, por lo que esa superficie debe estar seca, limpia y ser plana para que el funcionamiento sea correcto. Los ratones de bola necesitan de una alfombrilla que esté en buen estado, mientras que los ratones ópticos pueden colocarse directamente sobre la superficie de deslizamiento. Ahora bien, si esa superficie es demasiado lisa y brillante, el haz de luz necesario para su funcionamiento puede ser reflejado y dar información errónea, por lo que sería necesaria una alfombrilla.

Hasta hace poco, los ratones más comunes eran los de bola u optomecánicos. Estos ratones acumulaban mucha suciedad en los rodillos y en la bola, por lo que regularmente había que limpiarlos extrayendo la bola y evacuando toda la suciedad acumulada en el interior con un pincel o aire comprimido o rascando con un utensilio de punta fina. La bola se puede limpiar con un trapo humedecido con alcohol.

Hoy en día, los ratones más comunes son los ópticos o de infrarrojos. Estos ratones son menos sensibles a la suciedad, ya que carecen de partes móviles y están casi herméticamente cerrados por abajo. Basta con limpiar el emisor de luz con un bastoncillo humedecido en alcohol, teniendo cuidado de no tocar el sensor.

En los *trackball*, se debe limpiar periódicamente la bola situada en la parte superior, aunque menos habitualmente que en los mecánicos, donde la bola está en contacto directo con la superficie sobre la que se desplaza el ratón.

En cuanto a los *touchpad* de los portátiles, se limpian repasando la superficie con una bayeta húmeda.

### 2.3 > El escáner

El escáner es un dispositivo que permite digitalizar documentos impresos para que puedan ser tratados en el ordenador (almacenados, editados, etc.). Los documentos pueden contener textos, imágenes, gráficos, fotos, etc.

El escáner contiene una lámpara que emite un potente haz de luz que corre todo el documento impreso. Esta luz se refleja sobre el papel y es captada por unos fotosensores que la digitalizan y la envían al ordenador, donde puede ser tratada con algún programa general o que haya sido instalado junto con el escáner.

Los modernos escáneres suelen incluir la función de reconocimiento de texto u OCR (*Optical Character Recognition*). Esta función permite interpretar los caracteres impresos para reconocer el texto escrito y poder editarlos no como una imagen, sino como texto.

## Tipos de escáner

Existen diferentes tipos de escáneres en función de varios criterios:

- **Escáner de sobremesa o plano.** Es el que se usa habitualmente en los equipos de sobremesa. Tiene forma plana y permite colocar en su interior hojas de diferentes tamaños. Los más usuales admiten como máximo hojas de tamaño folio o DIN A4. Una vez depositada la hoja, disponen de una tapa abatible que se cierra para impedir la entrada y salida de luz. El folio queda fijo mientras la lámpara de luz se desplaza para digitalizar todo el documento.
- **Escáner alimentado.** Para el escaneado masivo de documentos, se recurre a escáneres alimentados en los que se sitúa todo el tajo de hojas a escanear en una bandeja de alimentación para que automáticamente se vayan cogiendo y escaneando. En estos, el folio se desplaza mediante un rodillo sobre la lámpara de luz, que está fija. Estos escáneres son de tamaño mucho mayor que los planos debido a que precisan de una bandeja de alimentación y otra de salida.
- **Escáner de mano.** Son de tamaño muy reducido, aptos para cogerse con la mano y realizar el escaneado deslizándolos sobre la superficie deseada. La velocidad con la que se mueve el escáner debe ser constante y, además, no ser elevada, para dar tiempo a digitalizar el documento. Se suelen utilizar para escanear pequeñas superficies.
- **Escáner de códigos de barras.** Es un escáner especial que se utiliza únicamente para leer códigos de barras. Puede estar **fijo**, como en las cajas de los supermercados, o ser **de mano**, como en los almacenes.



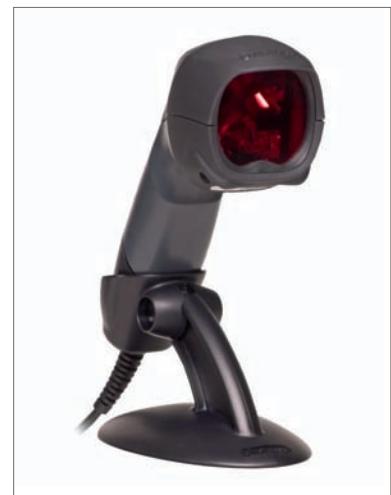
6.13. Escáner alimentado.



6.14. Escáner de código de barras fijo.



6.12. Escáner de sobremesa.



6.15. Escáner de mano.

## Elementos de un escáner

Un escáner está formado por los siguientes elementos:

- **Lámpara** que emite una luz fluorescente para iluminar el documento que desea digitalizar.
- **Espejos y lentes** que dirigen la luz reflejada en el documento hacia los fotosensores.
- **Fotosensores** que captan la luz reflejada y la convierten en señales eléctricas analógicas.
- **Conversor analógico-digital (A/D)** que convierte la señal analógica producida por los fotosensores en una señal digital binaria.
- **Memoria** para almacenar temporalmente los documentos escaneados hasta que se envían al ordenador.

## Características de un escáner

Las características fundamentales de los escáneres, que permiten distinguirlos son:

- **Resolución.** Es la distancia entre los fotosensores horizontales y verticales. Esta distancia se mide en puntos por pulgada (ppp) o *dots per inch* (dpi). Cuanto mayor es la resolución de un escáner, mayor será la calidad de los documentos escaneados. Una resolución típica de un escáner de sobremesa actual puede ser  $4800 \times 4800$  ppp, aunque esta normalmente puede ser variada por el usuario entre un mínimo y un máximo.
- **Velocidad de escaneado.** Es el tiempo que el escáner tarda en digitalizar una línea del documento (ms) o un DINA4 (s).
- **Interfaz.** Los primeros escáneres funcionaban a través del puerto paralelo, pero actualmente la mayoría utilizan el puerto USB, aunque existen modelos que utilizan el puerto FireWire y otros más profesionales que utilizan el interfaz SCSI.
- **Color o blanco y negro (tonalidades de gris).** La mayoría de escáneres modernos permiten escanear en colores o en escala de grises, así como especificar la resolución en ambos casos.
- **Tamaño.** El tamaño del escáner indica el tamaño de los documentos que podemos escanear (DINA4, DINA3, etc.).

## Mantenimiento preventivo del escáner

Las precauciones generales a tener en cuenta en su uso son similares a las vistas en otros dispositivos:

- Evitar los golpes.
- Colocar el escáner en un lugar estable, pues las vibraciones pueden afectar a la lectura de los fotosensores.
- Mantener limpia y en buen estado la lente o superficie de escaneo, evitando las manchas de dedos y suciedad que pudieran influir en la calidad de la imagen escaneada. Esto es más importante aún si se utiliza el OCR, puesto que cualquier pequeña mancha puede ocasionar que el software de reconocimiento de caracteres se equivoque al interpretar el texto.
- Limpiar regularmente el cristal y la carcasa con un paño y un limpia-cristales suave que no desprenda pelusa y no raye. Después de la limpieza, hay que secarlo todo bien.

## Actividades propuestas

**2..** ¿Cómo se puede conectar un teclado con conector USB a un ordenador si este no dispone de ese tipo de conectores?

**3..** ¿Cuál es el elemento que más se debe limpiar en un escáner? ¿Cómo lo harías?

**4..** Realiza un cuadro exponiendo todas las características del teclado, ratón y, en su caso, escáner de tu ordenador y compáralo con el de tus compañeros.

**5..** Busca en Internet información sobre varias marcas y modelos de teclados y ratones inalámbricos y compara sus características. ¿De qué depende la diferencia de precio entre unos y otros?

### 3 > Periféricos de salida

Dentro de este apartado nos ocuparemos de los monitores y videoproyectores, así como de los periféricos de impresión.

#### 3.1 > El monitor

El monitor es el periférico de salida más utilizado. Muestra en su pantalla la información procesada por el ordenador.

Los primeros monitores eran monocromos (texto verde o blanco sobre fondo negro) y solo permitían trabajar en modo texto o con gráficos de muy poca calidad. En cambio, en la actualidad, los monitores permiten trabajar en entornos gráficos cada vez más potentes y realistas.

Los monitores habituales hasta hace poco eran los analógicos con tubo de rayos catódicos o monitores **CRT** (*Cathodic Ray Tube*), que eran muy voluminosos. Poco a poco han ido siendo sustituidos por los nuevos monitores digitales planos.

Los monitores CRT analógicos funcionaban bombardeando con electrones la pantalla del monitor, que estaba recubierta de fósforo y brillaba cuando cada uno de los píxeles que la componía era iluminado.

Los monitores digitales, en cambio, utilizan múltiples tecnologías para su funcionamiento:

- **Plasma o PDP** (*Plasma Display Panel*). Su funcionamiento se basa en unas celdas que contienen dos gases que se convierten en plasma y hacen que una sustancia fosforescente emita luz.
- **Cristal líquido o LCD** (*Liquid Crystal Display*). Son unas pantallas de cristal líquido (un material a medio camino entre el estado líquido y el sólido atrapado entre dos placas de vidrio), planas y muy finas. Este cristal puede ser polarizado eléctricamente permitiendo reflejar o absorber una luz fluorescente que los ilumina desde atrás. Existen dos tipologías:
  - **Matriz pasiva con escaneo de doble trenzado nemático o DSTN** (*Dual Scan Twisted Nematic*). Se basan en la activación de una línea vertical y otra horizontal y, donde se cruzan, se activa el píxel.
  - **Matriz activa con transistor de película fina o TFT** (*Thin-Film Transistor*). El encendido y apagado de cada píxel se controla con un transistor. Proporcionan imágenes de más calidad que las DSTN.
- Diodo emisor de luz o **LED** (*Light-Emitting Diode*). La luz que necesita la pantalla es proporcionada por un led, con lo que presentan un menor consumo y una mayor duración que las LCD.
- Diodo emisor de luz orgánico u **OLED** (*Organic LED*). En este caso, la propia pantalla está formada por diodos led, que producen y emiten a la vez la luz necesaria para su funcionamiento.
- OLED de matriz activa o **AMOLED** (*Active Matrix OLED*). Sobre una pantalla OLED, se extiende una matriz de transistores de película fina (TFT); por tanto, son a las OLED, lo que las TFT eran a las LCD. Variantes de esta tecnología son las Super AMOLED y Super AMOLED plus, diseñadas para los *smartphones* y *tablets*.



6.16. Monitor CRT.



6.17. Monitor led.



### Botones del monitor

Los monitores suelen tener unos botones para ajustar las características de las imágenes que se representan en la pantalla: brillo, contraste, color, posición horizontal y vertical, tamaño horizontal y vertical, volumen del sonido si incorporan altavoces, etc.

En algunos, se puede acceder a estas opciones a través de un mando a distancia igual que el de las televisiones.



6.18. Conectores DVI y HDMI.



6.19. Adaptador DVI-HDMI.

## Características de los monitores

Las características principales de los monitores son las siguientes:

- **Tamaño.** En los monitores digitales, es la distancia que va desde un vértice de la pantalla al opuesto, medida en pulgadas. En los CRT, se medía desde el borde del monitor, por lo que las pantallas eran menores de lo que indicaba su tamaño. Actualmente es habitual trabajar con monitores de 19" o superiores, aunque todavía podemos encontrarnos otros modelos más antiguos de menor tamaño.
- **Relación de aspecto.** Es la relación entre el ancho y el alto de la pantalla. Durante muchos años el formato estándar ha sido el 4:3, pero hoy en día se ha impuesto el 16:9 o formato panorámico, ya que se ajusta más al tipo de visión del hombre.
- **Resolución.** Cantidad de puntos o píxeles en horizontal y en vertical en los que se divide la pantalla, por ejemplo, 1280 × 1024. A mayor resolución, mayor calidad de la imagen y más memoria necesita la tarjeta gráfica para almacenar cada pantalla. Las resoluciones disponibles están marcadas por la tarjeta gráfica y el monitor, de forma que, en cada equipo, el usuario solo puede escoger entre una serie de resoluciones que se le ofrecen.
- **Contraste.** Es la proporción entre la iluminación máxima y mínima de la pantalla (30000:1, 15000:1, etc.). A mayor diferencia, los colores serán más vivos.
- **Frecuencia de barrido vertical**, también conocida como frecuencia de **refresco**. Indica el número de veces por segundo que se dibuja la imagen en la pantalla y se mide en hercios (Hz). Cuanto mayor sea la frecuencia de refresco, mejor para la vista del usuario, es decir, menor fatiga visual debido a la desaparición de los parpadeos. El valor típico de la frecuencia está entre 60 y 70 Hz, aunque hay monitores de mayor calidad que llegan a los 100 Hz.
- **Entrelazado.** Los monitores entrelazados refrescan la pantalla completa en dos pasadas: en una dibujan las líneas pares y en otra las impares. Los monitores no entrelazados refrescan la pantalla en una sola pasada. Los no entrelazados son mejores, ya que producen una imagen de mayor calidad y con menos parpadeos.

## Conectores de los monitores

Los monitores utilizan diferentes conectores:

- **Conector SVGA o DSUB-15.** Estándar para los monitores analógicos y los primeros monitores digitales.
- **Conector S-Video.** Conector casi obsoleto que aparecía sobre todo en las tarjetas sintonizadoras de TV.
- **Conector DVI.** Este conector está sustituyendo al SVGA. Fue diseñado para obtener la máxima calidad de visualización en las pantallas digitales o proyectores. No es capaz de transmitir audio, por lo que en muchos casos se utiliza el HDMI.
- **Conector HDMI.** Conector que transmite audio y vídeo digital de alta definición en un mismo cable. Fue diseñado inicialmente para televisores, no para monitores, por ello no apaga la pantalla cuando deja de recibir señal.

## Monitores de los ordenadores portátiles

Los ordenadores portátiles utilizan pantallas digitales integradas en su carcasa. Las características de estas pantallas son las mismas que las de los de sobremesa, salvo que suelen ser de dimensiones más reducidas (de 13" a 17") y que van unidas a la carcasa del portátil con una especie de bisagra. En la parte superior del teclado suele haber un elemento que detecta mecánicamente cuándo está cerrada la pantalla. Es posible programar la acción a realizar cuando esto sucede: apagar el equipo, hibernarlo, no hacer nada, etc.

Hasta hace poco, solían tener formato de 4:3, aunque actualmente la mayoría tienen formato de 16:9.

## Configuración de los monitores

Los monitores permiten ser configurados desde el propio dispositivo para poder establecer las características de las imágenes que se representan en la pantalla: brillo, contraste, color, posición horizontal y vertical, tamaño horizontal y vertical, volumen del sonido si incorporan altavoces, etc.

Para ello, suelen disponer de unos botones en la parte inferior del frontal, si bien, en algunos, se puede acceder a estas opciones a través de un mando a distancia igual que el de las televisiones. El uso de estas configuraciones es distinto en cada monitor, si bien es similar en todas ellas, por lo que es muy importante tener a mano el manual de usuario antes de realizar cada ajuste para estar seguro de lo que se está haciendo.

Por otro lado, desde el sistema operativo del ordenador se pueden configurar algunas opciones relativas a los monitores conectados al equipo.



6.20. Monitor de ordenador portátil.

## Casos prácticos

2

### Configuración del monitor en Ubuntu

.. ¿Qué opciones de la pantalla se pueden configurar en Ubuntu?

**Solución** .. Para acceder a las propiedades de la pantalla en Ubuntu, se debe seleccionar el menú *Sistema / Preferencias / Pantalla*. A continuación, se abre la ventana *Preferencias de la pantalla*, en la cual se pueden configurar:

- La resolución de pantalla, teniendo en cuenta las características del monitor y la tarjeta gráfica instalados.
- La tasa de refresco.
- La rotación. La imagen de la pantalla puede girarse.
- Mostrar pantallas en el panel, para acceder a sus propiedades rápidamente.
- Espejar pantallas.
- Detectar monitores.





6.21. Limpieza de la pantalla de un monitor.

### Mantenimiento preventivo de los monitores

Los monitores deben ser utilizados siguiendo unas precauciones básicas:

- Deben colocarse en lugares seguros y estables donde no reciban golpes ni puedan caerse al suelo. Asimismo, no se deben taponar sus salidas de aire para evitar el sobrecalentamiento de sus componentes.
- Se deben cuidar las condiciones ambientales que les afectan: temperatura, humedad, luz solar, etc.
- Hay que mantener el monitor alejado de campos magnéticos potentes como motores eléctricos, transformadores, etc.
- Debe limpiarse regularmente la superficie de la pantalla con productos no abrasivos ni corrosivos, sin efectuar mucha presión sobre la pantalla, sobre todo en el caso de las LCD, ya que son muy sensibles. Es conveniente utilizar una bayeta o esponja humedecida con un limpiador antiestático que no desprenda pelusas.
- Se debe evitar tocar la superficie de la pantalla con los dedos.
- No se debe desmontar la pantalla para acceder a su interior. Las pantallas, sobre todo las CRT, así como las fuentes de alimentación, son elementos peligrosos. En los monitores y fuentes de alimentación hay condensadores de alta capacidad que pueden producir fuertes descargas eléctricas, incluso tiempo después de apagar y desconectar la pantalla de la corriente.

### 3.2 > Videoproyectores

Un videoproyector o cañón de vídeo es un dispositivo que recibe una señal de vídeo, procedente de una televisión o un ordenador, y la proyecta en una pantalla especial o bien en la pared. Los proyectores tienen la gran ventaja de ser móviles y poder ser colocados a voluntad para proyectar la imagen donde se deseé. También pueden fijarse a algún soporte en el techo.

Actualmente los proyectores utilizan dos tecnologías para su funcionamiento: **LCD** y **DLP**.

- En la tecnología LCD, la luz emitida se divide en tres haces de color que se hacen pasar por tres paneles de cristal líquido (rojo, verde y azul), generando una imagen compuesta por píxeles que se proyecta mediante un objetivo.
- Por su parte, la tecnología DLP utiliza una matriz de microespejos situados sobre un chip que reflejan una luz que previamente ha pasado por un filtro de color sincronizado con el color que ha de tener cada píxel. Existen tantos espejos como resolución tiene la imagen que se quiere reproducir.



6.22. Videoproyector portátil.



6.23. Videoproyector fijo en soporte.

## Características de los videoproyectores

Los principales parámetros que permiten diferenciar unos videoproyectores de otros son los siguientes:

- **Resolución de pantalla.** A mayor resolución, mayor calidad de imagen. Las más comunes son las siguientes: VGA ( $640 \times 480$  píxeles), SVGA ( $800 \times 600$  píxeles), XGA ( $1024 \times 768$  píxeles), 720p ( $1280 \times 720$  píxeles), 1080i ( $1920 \times 1080$  píxeles) modo entrelazado y 1080p ( $1920 \times 1080$  píxeles) Full HD.
- **Ruido acústico.** Es el producido por el dispositivo en la reproducción.
- **Luminosidad.** Es la potencia luminosa o cantidad de luz que proyecta el dispositivo. Se mide en lúmenes ANSI.
- **Contraste.** Se mide igual que vimos en los monitores.
- **Tamaño y peso.** Es un factor a tener en cuenta, sobre todo si se está transportando constantemente el proyector para hacer presentaciones.
- **Precio de las lámparas.** Los proyectores utilizan lámparas para generar la luz. Estas lámparas tienen unas horas de duración determinadas y, además, pueden fundirse en cualquier momento, debiendo ser sustituidas.
- **Conecividad.** Un elemento distintivo entre los proyectores son los conectores de los mismos, que suelen incluirse en su parte trasera: HDMI, DVI, S-Video, VGA, conectores de red, USB, conectores de audio, etc. Variarán en función de lo antiguo o moderno que sea el dispositivo, pero, a la hora de elegir un proyector, es importante que disponga de varios tipos de conectores para hacerlo compatible con el mayor número posible de dispositivos.

Además de estas características, propias de los proyectores, hay otros factores a tener en cuenta para medir la calidad de la imagen proyectada, como son el tamaño de la pantalla sobre la que se va a proyectar, la distancia de la pantalla al proyector o la luminosidad de la estancia en que se va a proyectar. Los proyectores emiten siempre la misma luz, por lo que si el tamaño de la imagen a proyectar aumenta la luminancia disminuye, lo que también sucede si la estancia donde se está proyectando no está suficientemente oscura.

## Mantenimiento preventivo de los proyectores

Los videoproyectores proyectan la imagen sobre una superficie, por lo que hay que procurar que esta sea lisa, de un color claro (preferiblemente blanco) y que no produzca reflejos.

Al transportar y utilizar el proyector, debemos asegurarnos de que no reciba golpes. Al utilizarlo deberemos verificar que está situado en una zona estable. Si se ancla a algún soporte, hay que comprobar que está bien sujetado y que no hay riesgo de que se desprendga.

Un elemento esencial de estos dispositivos es la lente. Si está sucia o en malas condiciones la imagen proyectada será mala aunque el proyector sea muy bueno. Por tanto, hay que tener cuidado en mantener la lente limpia evitando tocarla con los dedos y limpiándola regularmente con un trapo que no suelte pelusa ligeramente humedecido con alcohol isopropílico o con paños de microfibra, especiales para limpieza de lentes.

## Vocabulario

**Píxel:** es la unidad mínima que puede iluminarse en una pantalla y que, por tanto, puede ser representada en ella. La cantidad de píxeles de una pantalla es una de sus características físicas.



6.24. Vista trasera de un videoproyector con sus conectores y botones.

### 3.3 > Periféricos de impresión estándar

Las impresoras son dispositivos que permiten obtener copias impresas de los textos o imágenes almacenados en un ordenador en formato digital. En este apartado, vamos a tratar las impresoras diseñadas para realizar trabajos de poco o medio volumen, que son utilizadas habitualmente por usuarios particulares y oficinas, donde no se requiere una gran velocidad de impresión. En un apartado posterior, nos ocuparemos de los equipos profesionales de impresión, que están pensados para un uso intensivo y mucho más específico.

Las impresoras se pueden conectar a un ordenador concreto o bien compartirse en una red de ordenadores. Actualmente, existen impresoras que pueden conectarse directamente a una red, sin necesidad de conexión a un ordenador, gracias a que incorporan tarjetas de red con sus correspondientes conectores RJ-45. También existen modelos que se conectan vía WiFi.

#### Tipos de impresoras

Para su funcionamiento, las impresoras utilizan diversas tecnologías, por lo que en cada tipo de impresoras este funcionamiento será distinto.

#### Impresoras de impacto

Este tipo de impresoras fue el utilizado en los principios de este dispositivo, si bien, actualmente ya es difícil verlas. Dado que la impresión se produce por impacto, este tipo de impresoras aún se utilizan para llenar impresos multicopia.

Las primeras impresoras de este tipo fueron las de **margarita**, que funcionaban como una máquina de escribir, con unos tipos que eran accionados mecánicamente. Una evolución de estas fueron las **impresoras matriciales o de aguja**. En este caso, la impresora dispone de unas agujas que se activan electrónicamente e impactan sobre una cinta impregnada con tinta imprimiendo, mediante una matriz de puntos, los distintos caracteres (de ahí su nombre). Son impresoras económicas, pero muy lentas y ruidosas.



6.25. Impresora matricial.



6.26. Impresora térmica para recibos de venta.

#### Impresoras térmicas

Para llevar a cabo la impresión, estos dispositivos utilizan un papel especial sensible al calor y unas agujas que se calientan rápidamente. Se suelen utilizar para imprimir recibos de venta en TPV (terminales punto de venta). Son baratas, pequeñas y silenciosas, pero utilizan un papel especial que resulta caro y poco estable, es decir, la impresión desaparece al cabo del tiempo.

#### Impresoras de chorro de tinta o de inyección de tinta

Su funcionamiento se basa en unos cartuchos llenos de tinta que van unidos a unos cabezales de impresión. Estos tienen unos orificios por los que la tinta se proyecta en gotas muy pequeñas sobre el papel imprimiendo matrices de puntos. Los cabezales se mueven horizontalmente y, cuando han terminado de imprimir una franja, el papel se desplaza verticalmente y los cabezales pueden escribir en la siguiente. La combinación de este movimiento horizontal de los cabezales y vertical del papel hace que las matrices de puntos se conviertan en los textos, dibujos o imágenes que se desean imprimir.

El número de cartuchos de tinta puede variar. Actualmente, lo habitual es que las impresoras puedan imprimir en color, para ello necesitan al menos de un cartucho para cada uno de los otros colores básicos CMYK (cian, magenta, amarillo y negro), si bien los tres primeros pueden ir agrupados en un solo cartucho. Algunas impresoras llevan los cabezales de impresión unidos a los cartuchos y otras incorporan cabezales fijos en la impresora que deben ser sustituidos al cabo de un número determinado de usos.

Este tipo de impresoras es silencioso, económico y bastante rápido, si bien lo realmente caro es el mantenimiento, pues los fabricantes abaratan los precios en exceso con el fin de obtener más clientes. Una vez adquirida la impresora, a la hora de sustituir algún cartucho, los recambios de tinta resultan muy caros, por lo que, a menudo, compensa comprar una impresora nueva en lugar de cambiarle los cartuchos a la antigua. Por ello, al comprar una impresora, hay que tener en cuenta tanto las prestaciones y el precio de la impresora como el de los recambios.



6.27. Impresora de tinta.



6.28. Impresora láser.

## Impresoras láser

Estas impresoras disponen de un escáner que emite un haz de láser que se refleja en un espejo e incide en un tambor fotosensible cargado de electricidad estática unido a un depósito de tóner. Este láser va cargando electrostáticamente el tambor con el texto o imágenes a imprimir, al tiempo que el tambor va girando y pasando por el depósito del tóner atrayendo el polvo de este. Seguidamente, el papel se calienta mediante el rodillo de transferencia y va pasando por el tambor. El tóner se funde al ser presionado sobre el papel, quedando este impreso. A continuación, se descarga el rodillo de electricidad y se fija el tóner en el papel haciendo pasar el papel por dos rodillos (uno de calor y otro de presión).

Este tipo de impresoras se suele emplear en oficinas donde se imprimen muchos documentos ya que, pese a ser más caras que los otros tipos, ofrecen una mayor calidad, mayor velocidad de impresión, menor nivel de ruido y un mantenimiento mucho más económico (los tóner duran mucho más que los cartuchos de tinta).

## Plóter

Un plóter es una especie de impresora muy grande y de gran calidad que se suele utilizar en entornos profesionales, para usos específicos como diseño, arquitectura, publicidad, etc.

## Vocabulario

**Tóner:** el tóner o tinta seca es un polvo fino (de polvo de carbono, mezclado con un polímero) empleado para los procesos de impresión mediante la utilización de la electricidad estática.



6.29. Plóter.

## Características de las impresoras

### Drivers de la impresora

Para poder trabajar con una impresora, además de conectarla al ordenador, deben instalarse sus controladores o *drivers*, que vienen incluidos en un disco dentro de su embalaje.

Muchos fabricantes, además de los controladores, ofrecen utilidades para gestionar la impresora y realizar diversas tareas como limpiar los cabezales, recalibrarlos, etc.

Las características que hay que tener en cuenta para diferenciar las impresoras, aparte de la tecnología utilizada, son las siguientes:

- **Precio.** Vendrá relacionado con la tecnología utilizada. De todas formas, el precio de una impresora va relacionado con su uso, habida cuenta del coste de los consumibles. Por ejemplo, para un uso intensivo, por su coste, suele ser preferible una impresora láser pues, aunque es más cara que las de tinta, los consumibles salen más baratos para un número elevado de páginas impresas.
- **Resolución.** Se mide en puntos por pulgada (**ppp**) y en cada impresora se puede configurar entre el máximo y el mínimo que permite (borrador). En impresoras que pueden imprimir en monocromo y en color, esta resolución puede ser diferente, por lo que habrá de indicarse ambas resoluciones. Actualmente, las de tinta proporcionan resoluciones muy similares a las de láser (hasta 1440 ppp en impresión fotográfica).
- **Velocidad de impresión.** Se mide en páginas por minuto (**ppm**) y variará en función de la resolución elegida y del modo de impresión elegido (monocromo o en color). Así, se pueden imprimir documentos con mayor calidad, que tardan más en imprimirse, o borradores con menor calidad pero mayor velocidad. Las de tinta con resolución borrador pueden imprimir hasta 30 ppm en negro y 15 en color, mientras que las láser utilizadas por usuarios domésticos o pequeñas empresas, suelen estar entre las 20 ppm y las 40 ppm.
- **Búfer o memoria de impresión.** Independientemente de su tecnología, todas las impresoras incluyen una memoria RAM en la que van almacenando la información que se va a imprimir. Su tamaño es muy importante en las impresoras láser, pues mientras que en las otras la información se va enviando poco a poco a la vez que se va imprimiendo, las impresoras láser necesitan tener toda la página almacenada en memoria antes de empezar a imprimirla.
- **Tipo y tamaño de papel.** Dependiendo del uso que se les vaya a dar, hay que elegir un formato de impresora diferente. Las hay de distintos tamaños (DINA3, DINA4, etc.) o compatibles para diversos formatos (papel normal, transparencias, impresión fotográfica, etc.).
- **Interfaz.** Antiguamente usaban el interfaz paralelo, pero actualmente todas las que se conectan directamente al ordenador utilizan el USB.

## Ejemplos

### Características de una impresora

Consultamos las especificaciones técnicas de la impresora de inyección de tinta HP Deskjet 1000 (CH340B) para ver sus características.

- Precio: 44 €.
- Resolución: hasta 600 ppp (óptima negro) y hasta  $4800 \times 1200$  ppp (óptima color en papel fotográfico).
- Velocidad: hasta 16 ppm (A4 borrador negro) y hasta 12 ppm (A4 borrador color).
- Tipo de papel: A4, A5, A6, B5 y sobres DL.
- Interfaz: USB 2.0.
- Cartuchos de tinta: dos (uno negro y otro tricolor, cián, magenta y amarillo).

## Sustitución de consumibles

La tarea más básica de mantenimiento de una impresora es la sustitución de sus consumibles (tinta o tóner). Cada modelo de impresora suele necesitar de un procedimiento específico para la sustitución de estos consumibles, debido tanto al diseño del dispositivo, como al tipo de consumibles que utilice.

Por ello, siempre es fundamental consultar este procedimiento específico en el manual de usuario de la impresora que va en el embalaje junto a ella. Estos manuales, además de las especificaciones técnicas e instrucciones de uso de la impresora, contienen los procedimientos de sustitución de los consumibles de las mismas. Además, las propias impresoras suelen incluir una pegatina con instrucciones ilustradas para llevar a cabo este procedimiento o, incluso, las llevan grabadas en su carcasa.

### Sustitución de los cartuchos de tinta

Cada modelo de impresora tiene un procedimiento específico para sustituir los cartuchos, si bien este procedimiento es similar en todas ellas. En primer lugar, se localiza la tapa que protege los cartuchos y se procede a abrirla. En algunos modelos, los cartuchos están directamente accesibles y en otros están retirados a un lado y se debe apretar el botón correspondiente en el panel de control del equipo para que se desplacen hacia una posición donde puedan ser manipulados.

Una vez que los cartuchos sean accesibles, se deben extraer, generalmente haciendo una ligera presión hacia delante y abajo. Se extraen los nuevos cartuchos de la caja y la bolsa de protección que los contiene y se retiran las pegatinas de protección que suelen llevar. Se insertan los cartuchos nuevos en su lugar correspondiente de forma inversa a como se extrajeron los usados, teniendo especial precaución en colocar el de cada color en su lugar, normalmente indicado con una pegatina del color correspondiente. Finalmente, es recomendable imprimir alguna página de prueba para comprobar que todo está correcto y alinear los cabezales. Esta acción debe realizarse siempre que se extraiga y se vuelva a insertar un cartucho.

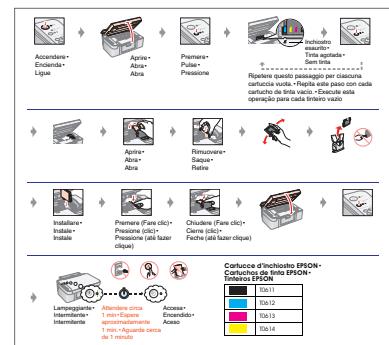
### Sustitución de los cartuchos de tóner

Al igual que con las impresoras de inyección de tinta, las impresoras láser pueden tener diferentes sistemas para cambiar los cartuchos de tóner, si bien el sistema es bastante similar en todos los casos.

En primer lugar, hay que abrir la puerta de acceso al cartucho de impresión (generalmente la superior) y retirar el tóner usado (generalmente tirando de él hacia arriba). A continuación, se extrae el nuevo tóner de su embalaje (caja y bolsa) y se tira de la lengüeta hasta retirar la cinta de protección del cartucho. Seguidamente, antes de colocarlo en la impresora, es recomendable agitar suavemente el cartucho de adelante hacia atrás para distribuir el polvo uniformemente dentro del cartucho. Se inserta el tóner en la impresora de manera inversa a como se extrajo el usado y se cierra la tapa del compartimento. Finalmente, se recomienda realizar alguna impresión de prueba para comprobar que todo el proceso se ha realizado correctamente.



6.30. Cartuchos de tinta en una impresora EPSON Stylus DX3800. En la carcasa de la impresora están grabadas las instrucciones para su reemplazo.



6.31. Ejemplo de instrucciones para la sustitución de los cartuchos de tinta en el manual de una impresora EPSON Stylus DX3800.

## Casos prácticos

3

### Sustitución del tóner en una impresora láser

• Mario es técnico informático de una gran empresa y está encargado del mantenimiento de los equipos informáticos de la misma. Los empleados de una de las oficinas disponen de una impresora láser HP LaserJet P1000 y avisan a Mario para decirle que no imprime y que en su pantalla indica que se debe sustituir el tóner. Ellos no saben cómo hacerlo, por lo que le piden que lo haga él.

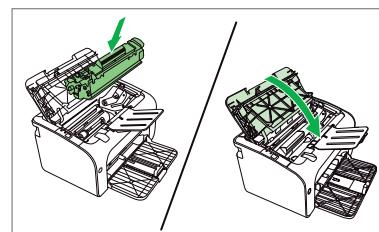
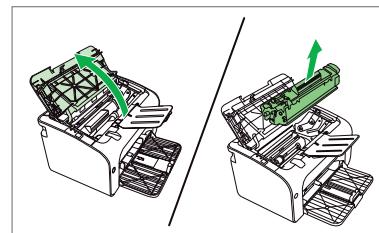
¿Cómo sustituirá Mario el tóner de esa impresora?

**Solución** • Mario conoce las normas generales para cambiar el tóner de una impresora láser, pero sabe que el procedimiento es distinto en cada modelo, por lo que antes de proceder a la sustitución del consumible solicita a los trabajadores que le faciliten el manual de la impresora. En dicho manual, consulta el índice y ve que hay un apartado denominado "Gestión y mantenimiento/sustitución del cartucho de impresión". Abre el manual por dicho apartado y procede a cambiar el tóner siguiendo las sencillas instrucciones que allí se incluyen.

En primer lugar, abre la puerta del cartucho de impresión y extrae el cartucho usado siguiendo las indicaciones de la ilustración recogida en el manual. Una vez retirado, no lo tira a la papelera, sino que observa las indicaciones que contiene el cartucho sobre su reciclaje y lo deposita en el contenedor destinado a tal fin.

A continuación, extrae el nuevo cartucho de su envoltorio sujetándolo por ambos extremos y tira de la pestaña de seguridad hasta que sale toda la cinta del cartucho. Deposita esta pestaña en la caja del cartucho de impresión para enviarla a reciclar.

Antes de colocar el cartucho nuevo, lo agita con cuidado para que el tóner se distribuya uniformemente en su interior, inserta el cartucho de impresión en el dispositivo y cierra la puerta de este.



### Mantenimiento preventivo de la impresora

En este apartado nos vamos a centrar en las normas básicas de mantenimiento de los dos tipos de impresoras más utilizados: las de inyección de tinta y las láser. El mantenimiento preventivo de ambos tipos es similar: hay que mantenerlas limpias y hacer buen uso de ellas.

### Impresoras de inyección de tinta

Si se deja pasar mucho tiempo sin utilizar una de estas impresoras, es posible que la tinta de los cartuchos se seque y obstruya los orificios por donde sale. Las impresoras que tienen cabezales fijos suelen incluir en su software de control alguna opción para limpiar los cabezales, aunque si la tinta está seca habrá que cambiar primero el cartucho correspondiente para realizar este proceso. Si aun así no se limpian, habrá que cambiar los cabezales. En los cartuchos que llevan incorporados los inyectores, simplemente cambiando los cartuchos se solucionaría el problema. Otra norma básica de mantenimiento es apagar la impresora con su interruptor siempre que no se use, ya que esto permite tapar los cabezales y evitar que se sequen.



6.32. Limpieza de la impresora.

Cada vez que cambiemos algún cartucho de tinta, o bien en caso de que la impresora haya recibido un fuerte golpe, es conveniente alinear los cabezales para que la impresión salga más nítida. Esta acción se puede realizar a través de software o mediante algún botón de la impresora.

Existen programas que permiten la limpieza y alineación de los cabezales, así como *kits* de limpieza formados por un papel y un líquido especiales que permiten una correcta limpieza de la impresora.

### Impresoras láser

La norma básica de funcionamiento es cambiar el tóner cuando se ha acabado. Cuando la impresora láser está mucho tiempo sin funcionar o le queda poca carga al cartucho de tóner, es conveniente sacarlo de la impresora, agitarlo ligeramente y volver a colocarlo. Esta simple acción hace que la vida del tóner se alargue, aunque el envase pareciese vacío.

Existen cartuchos que incorporan el tambor y que facilitan su mantenimiento, ya que al cambiar el tóner se sustituye también el tambor. Si no es así, se debería limpiar el tambor cada vez que se cambie el tóner. Es recomendable utilizar para ello una aspiradora para evitar respirar el polvo del tóner, que es perjudicial para la salud.

Es importante limpiar regularmente la suciedad depositada en el equipo, ya que esta afecta a su funcionamiento, sobre todo a sus partes móviles.

Estas impresoras funcionan con tambores y rodillos entre los que circula el papel; por ello, para evitar atascos, es aconsejable utilizar folios de buena calidad, sin arrugas y en la cantidad recomendada. Si algún papel se atasca dentro de la impresora, debe ser inmediatamente retirado sin dejar ningún trozo dentro. Para ello, se debe abrir la compuerta de la impresora que permite acceder al papel y tirar firmemente de él, evitando que se rompa.

Finalmente, hay que tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar donde se coloca la impresora: luz solar, temperatura, humedad, etc. Al igual que en el resto de componentes, se debe evitar que la luz solar incida directamente en el dispositivo y mantener una temperatura y grado de humedad adecuado.

### Actividades propuestas

6.. ¿Qué opciones de la pantalla del monitor se pueden configurar en Windows 7?

7.. Ayudándote de su manual de usuario, indica todas las características del monitor de tu ordenador (tipo, resolución, frecuencia de refresco, etc.).

8.. Entra en la página web de la empresa HEWLETT PACKARD ([www.hp.es](http://www.hp.es)) y busca información sobre dos impresoras láser: una de uso profesional y otra para usuarios domésticos. Compara todas sus características.

9.. Busca el manual de usuario de una impresora de inyección de tinta y de otra láser y detalla el proceso de sustitución de los consumibles en cada una de ellas.

10.. Realiza una tabla resumiendo las instrucciones para el mantenimiento preventivo de los periféricos de salida.



6.33. Router WiFi.

## Vocabulario

**Concentrador o hub USB:** es un dispositivo externo que permite dividir un puerto USB en varios para así poder conectar más dispositivos USB, dividiendo el ancho de banda entre ellos.



6.34. Equipo multifunción.

## 4 > Periféricos de entrada y salida

Los periféricos de entrada y salida son aquellos que permiten tanto introducir como extraer información del sistema. Dentro de este apartado nos ocuparemos de los periféricos de comunicaciones, de los de almacenamiento, equipos multifunción, pantallas táctiles y pizarras interactivas.

### 4.1 > Periféricos de comunicación

Estos periféricos sirven para comunicar el ordenador con otros ordenadores y periféricos conectados a una red local o una red extensa como Internet.

- **Fax.** Es un dispositivo que permite enviar y recibir copias de documentos a distancia a través de una línea telefónica analógica. Puede ser un dispositivo hardware que trabaja con documentos impresos o un programa software que simula al dispositivo.
- **Módem.** Es un dispositivo que convierte (modula) la información digital en analógica y viceversa (demodula). Su nombre es un acrónimo de MODulador-DEModulador. Permite la comunicación de información digital a través de medios analógicos como la línea telefónica. Puede ser interno o externo.
- **Router.** Es un dispositivo para la interconexión de redes que, cuando recibe una señal por uno de sus puertos, busca la mejor ruta para llegar al destino y la retransmite por el puerto pertinente
- **Tarjetas de red, bluetooth y wireless.** Ya las desarrollamos en la unidad relativa a las tarjetas de expansión. Sirven para comunicar al equipo con una red o con otros dispositivos bien a través de un cable, bien de forma inalámbrica. Pueden ser tarjetas internas o dispositivos externos conectados al ordenador.

### 4.2 > Periféricos de almacenamiento

Sirven para almacenar grandes cantidades de datos y programas de manera permanente. Aquí incluimos unidades exteriores de disco óptico y magnético, memorias de tipo sólido, etc. Ya los vimos en la unidad dedicada al estudio de los dispositivos de almacenamiento secundario.

### 4.3 > Equipos multifunción

Como su nombre indica, estos equipos pueden realizar varias funciones propias de dispositivos de entrada o salida: escanear, fotocopiar e imprimir documentos, ya que son una mezcla de impresora y escáner.

Existen otros equipos multifunción que, además de estas funciones, incorporan otras como leer tarjetas de memoria flash, fax, etc.

### 4.4 > Pantallas táctiles

Son monitores que además pueden simular la pulsación del botón principal del ratón estableciendo contacto en la pantalla con los dedos o algún estilete. Existen diferentes tecnologías que permiten detectar el contacto con la pantalla; las dos más difundidas son la resistiva y la capacitiva, que utilizan como método para detectar el movimiento los cambios en la corriente eléctrica.

- **Resistivas.** Están formadas por dos capas de un material conductor de la electricidad. Cuando se presiona la pantalla, las dos capas entran en contacto, se produce un cambio en la corriente eléctrica y un procesador de control detecta el lugar de la pulsación. Pueden ser utilizadas con un puntero especial o con el dedo, si bien no son muy precisas. Resisten bien al polvo y al agua y no son muy caras, por lo que han sido muy utilizadas en PDA y dispositivos móviles.
- **Capacitivas.** Estas pantallas están cubiertas por un material conductor de la electricidad por el que continuamente está circulando una corriente eléctrica, detectada por un sensor. Cuando los dedos tocan la pantalla, el campo eléctrico del cuerpo humano altera el campo eléctrico de la pantalla y el sensor detecta la posición en que esto ha sucedido. Por tanto, a diferencia de las anteriores, requieren ser tocadas con los dedos, presentando la ventaja de que permiten varias pulsaciones simultáneas. Son más caras y delicadas, pero mucho más precisas y con mayor calidad de imagen.
- **Otras tecnologías.** Existen otras tecnologías menos difundidas, algunas de ellas en fase de experimentación, como son reconocimiento de pulso acústico (APR), onda acústica superficial (SAW), infrarrojos, etc.



6.35. PDA con pantalla resistiva y puntero.



6.36. iPad 2. Dispositivo con pantalla capacitativa.



6.37. Pizarra digital interactiva.

## Actividades propuestas

**11..** Pon cinco ejemplos de la utilización actual de las pantallas táctiles.

**12..** ¿Qué ventajas supone la utilización en una presentación al público de una pizarra interactiva respecto a un videoproyector?

## 5 > Periféricos multimedia



6.38. Micrófono de peana.



6.39. Auriculares con micrófono.



6.40. Altavoces y subwoofer.

Los ordenadores se usan frecuentemente para que el usuario interaccione con archivos multimedia (imagen, vídeo y sonido). En este epígrafe estudiaremos los periféricos creados para la adquisición y reproducción de ese tipo de archivos: micrófono, altavoz, cámaras digitales y de vídeo y webcam.

### 5.1 > Dispositivos de audio

Los dispositivos de audio son los periféricos multimedia que se utilizan para introducir sonido en el ordenador o para reproducir sonidos procedentes del mismo.

#### Micrófono

Los micrófonos son unos periféricos que permiten introducir en el ordenador todo tipo de sonidos para su posterior procesamiento. Existen micrófonos de muy diversos tipos: con una pequeña peana para apoyarlos, incorporados en auriculares o cámaras web, etc.

Habitualmente se enchufan al conector de micrófono de la tarjeta de sonido, aunque también los hay inalámbricos que envían la señal a través de ondas electromagnéticas.

#### Altavoces

Los altavoces son un periférico de salida que permiten escuchar sonidos procedentes ordenador. Existen dos tipos de altavoces:

- **Altavoces pasivos.** No incluyen ningún tipo de amplificador, por lo que la señal que reciben debe haber sido previamente amplificada. Los altavoces para ordenadores suelen ser de este tipo y se conectan a través del conector *speaker* (SPK) de la tarjeta de sonido.
- **Altavoces activos.** Incluyen un amplificador, por lo que en general tienen una mayor calidad y son más caros. Los *subwoofers* suelen ser de este tipo.

La forma, tamaño y colores de los altavoces es muy diversa, pero existen dos formatos claramente diferenciados: los **altavoces de sobremesa** y los **auriculares**. Todos ellos se suelen conectar a la tarjeta de sonido a través de cables y conectores tipo jack de 3,5 mm, aunque también existen modelos inalámbricos.

La potencia de los altavoces se mide en vatios (W).

### 5.2 > Dispositivos de captura de imágenes fijas y en movimiento

En este apartado desarrollaremos las cámaras digitales, las videocámaras y las webcam. En realidad, las webcam son los únicos dispositivos que pueden ser considerados periféricos en sentido estricto, puesto que para cumplir su cometido deben estar conectadas a un ordenador. En cambio, cámaras fotográficas y de vídeo pueden funcionar sin estar conectadas a un equipo informático. Su conexión a estos únicamente se realiza con la finalidad de almacenar y procesar las imágenes y vídeos capturados.

## Cámaras fotográficas digitales

Las cámaras fotográficas digitales son dispositivos de captación de imágenes en formato digital, a diferencia de las cámaras tradicionales, que las almacenaban en unas películas especiales. Su principal función es la captura de imágenes fijas, pero la mayoría suelen incorporar también la función de captura de imágenes en movimiento del mismo modo que las cámaras de vídeo.

Estas cámaras almacenan las imágenes en una memoria flash interna y permiten visualizarlas a través de la pantalla que incorporan. Además, como hemos dicho, la mayoría de cámaras digitales permiten también almacenar y borrar voz y vídeos.

Los datos almacenados en la cámara pueden transferirse a un ordenador para ser almacenados o editados en él. Esta transferencia se realiza generalmente a través del puerto USB, aunque algunas utilizan otras interfaces como FireWire, bluetooth o WiFi.

Además, algunos ordenadores e impresoras disponen de lectores de tarjetas de memoria. Se puede extraer la tarjeta de la cámara y leerla directamente en ellos sin tener que conectar la cámara al equipo.

Las principales características de las cámaras digitales son:

- **Resolución máxima**, medida en megapíxeles. Por ejemplo, una cámara capaz de hacer fotos con una resolución de  $1920 \times 1080$  píxeles tendría una resolución de  $1920 \times 1080 = 2\,073\,600$  píxeles o, lo que es lo mismo, 2,1 megapíxeles.
- **Zoom** para acercar las imágenes, indicado con un número y una “x”.
- **Tamaño de la memoria** fija y/o tipo de tarjetas de memoria flash que utiliza. En función de la cantidad de memoria libre y la resolución utilizada, se podrán hacer más o menos fotos.
- **Alimentación** por pilas o batería. Las pilas pueden ser normales o recargables. La batería puede recargarse con un cargador dentro o fuera de la cámara.
- **Tamaño en pulgadas de la pantalla** TFT o LCD.
- Posibilidad de funcionar como cámara web.

## Videocámaras digitales

Las videocámaras digitales permiten capturar vídeos o películas en formato digital, incluyendo imagen y sonido. Estos vídeos son almacenados de forma comprimida en cintas digitales (DV, Digital Video), mini CDs o DVDs, discos duros, memorias flash, etc., y pueden ser visualizados a través de la pantalla que incorporan. Además, la mayoría de las videocámaras modernas permiten también capturar fotografías o funcionar como webcam.

Las videocámaras se pueden conectar al ordenador a través del puerto FireWire, utilizando la salida DV de la videocámara. Las que incorporan discos duros o tarjetas de memoria para grabar los vídeos pueden conectarse al ordenador a través del puerto USB, ya que son reconocidas como discos duros externos.

### Software de las cámaras

Para que el ordenador la reconozca, en ocasiones es necesario instalar en el ordenador los *drivers* de la cámara y un software específico.

Hay cámaras de fotos que, al ser conectadas a un puerto USB del equipo, son detectadas como una carpeta de archivos. Con este tipo no es necesaria la instalación de *drivers*, aunque suelen incorporar un paquete de software para facilitar la gestión de imágenes.



6.41. Cámara fotográfica digital.



6.42. Videocámara digital.

### Cámaras de red e inalámbricas

Son un tipo de webcam que pueden trabajar sin necesidad de un ordenador, es decir, de forma autónoma. Este tipo de cámaras solo necesitan un punto de acceso a una red informática (Ethernet o inalámbrica).

Las cámaras inalámbricas se suelen utilizar en temas de seguridad, enviando de forma inalámbrica las imágenes que captan. Algunas de estas cámaras web están incluso dotadas de visión nocturna.



6.43. Webcam.

Las principales características de las videocámaras digitales son:

- **El soporte de grabación.** El formato más extendido es el **MiniDV**, aunque se pueden encontrar cámaras basadas en otros formatos, como el Hi8 y el Digital8, ya obsoletos; el **MicroDV**, que permite usar cintas más pequeñas, o el **HDV** de alta definición.
- **El zoom.** Hay que diferenciar entre zoom óptico y zoom digital. El digital reduce la calidad de la imagen tomada y debe tenerse en cuenta que una buena óptica es esencial en una videocámara.
- **Peso y tamaño.** Es recomendable que tanto su peso como su tamaño sean reducidos, ya que esto afecta tanto al transporte como al uso de las videocámaras
- **Pantalla y visor.** Lo normal es utilizar la pantalla para visualizar o grabar los vídeos, pero se puede usar el visor si la luminosidad impide ver la pantalla o se desea ahorrar batería. Las pantallas, además de las imágenes, presentan la información de menús y grabaciones. Algunas pantallas son táctiles y se pueden utilizar como panel de control.

### Webcam

Las webcam o cámaras web son cámaras digitales de pequeño tamaño que se conectan al ordenador para capturar imágenes o vídeos en directo. Son muy usadas para interactuar con programas de chat, mensajería instantánea y redes sociales e incluso para hacer videoconferencias, aunque hay que tener en cuenta que tienen poca calidad de imagen. Algunas cámaras web incluyen también un pequeño micrófono, generalmente de baja calidad, que permite captar sonidos a la vez que imágenes.

En algunos monitores ya van integradas, aunque lo normal es que se conecten al ordenador a través del puerto USB. En los ordenadores portátiles, suelen ir integradas dentro de la pantalla y conectadas internamente a la placa base.

Para trabajar con una cámara web suele ser necesario instalar sus *drivers* o controladores y un software específico que suele acompañar a la cámara o una utilidad comercial con soporte para este tipo de periféricos, como por ejemplo, Messenger, Skype, NetMeeting, etc.

La calidad de una cámara web depende de su resolución óptica en píxeles y de la frecuencia de refresco de la imagen, medida en *frames* o fotogramas por segundo. Cuanto mayores sean estos dos parámetros, mejor será la calidad de las imágenes. Las cámaras web de gama media suelen tener una resolución VGA ( $640 \times 480$ ) y trabajan a 30 fotogramas por segundo. Actualmente existen cámaras web de gama alta desde 3 hasta 10 megapíxeles y con alta definición.

### Actividades propuestas

**13..** ¿Cómo se pueden pasar las imágenes de una cámara digital a un ordenador?

**14..** Detalla los dispositivos de audio que tienes instalados en tu ordenador.

**15..** Cita cinco posibles usos de las cámaras web.

## 6 > Otros periféricos

Dentro de este apartado mencionaremos otros dispositivos periféricos, caracterizados por su uso profesional: fotocopiadoras profesionales, imprentas digitales y equipos de filmación de gama alta.

### 6.1 > Fotocopiadoras profesionales

Una fotocopiadora profesional es un dispositivo para hacer copias masivas en papel de documentos impresos. Para grandes cantidades de impresiones, resultan más económicas que las domésticas (consumen menos) y cuidan mejor el medio ambiente.

Las modernas fotocopiadoras profesionales son similares a los equipos multifunción, pero con más funciones aún. Estos equipos incorporan funciones como la mejora digital automática del escaneado, memoria con capacidad para almacenar varias páginas escaneadas, manejo de varios tipos de papel de diferente tamaño y grosor (que son almacenados en diferentes bandejas), compartición de documentos almacenados en un disco duro interno, etc. Además, permiten fotocopiar documentos a doble cara, graparlos, plegarlos y encuadrinarlos, así como incluir portadas, etc.



6.44. Fotocopiadora profesional.

### 6.2 > Equipos de impresión digital

La impresión digital es un procedimiento que consiste en la impresión en papel de archivos digitales de texto e imágenes creados con programas de diseño electrónico o autoedición. Para ello, se utilizan diversas tecnologías, aunque lo más usual es que funcionen igual que las impresoras láser.

Lo que realmente caracteriza a los equipos profesionales de alta velocidad (prensas digitales) son las ventajas que proporcionan en el proceso de impresión de libros, revistas y otro material impreso: dan una calidad igual que las imprentas offset tradicionales; permiten personalizar los materiales impresos; son ideales para tiradas cortas y medias, así como para la impresión bajo demanda que evita los costes de almacenamiento de ejemplares sobrantes en ediciones, etc.



6.45. Prensa digital.

### 6.3 > Equipos de filmación profesional

Las videocámaras que vimos en un epígrafe anterior ofrecen un rendimiento excelente a nivel usuario, pero la filmación profesional exige equipos con mayores prestaciones y mayor calidad de obtención de imágenes y sonido. Estas cámaras graban en formato **HDV 1080** (aunque son compatibles con MiniDV), incluyen soportes para cintas y tarjetas de memoria, incorporan micrófonos direccionales y entradas para varios micrófonos externos, etc.

Existen dos grandes tipos de cámaras de filmación profesional: las de estudio y las portátiles (también denominadas ENG o *camcorder*).



6.46. Cámara HDV.

## Actividades propuestas

- 16.. Entra en la página web de la empresa XEROX ([www.xerox.es](http://www.xerox.es)) y busca información sobre las fotocopiadoras profesionales y equipos de impresión profesional que ofrecen.

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Qué teclas incorporan los teclados de 104 teclas que no tienen los de 101 teclas?
- 2.. ¿Para qué sirven las teclas de función de un teclado? Pon varios ejemplos.
- 3.. ¿Qué elemento indica la posición de la pantalla apuntada por el ratón?
- 4.. ¿Qué tipo de luz utiliza un escáner?
- 5.. ¿Qué es la resolución de un escáner y en qué afecta a la calidad de los documentos escaneados?
- 6.. ¿En qué se diferencian una pantalla LCD, una TFT, una LED, una OLED y una AMOLED?
- 7.. ¿Cómo se miden las dimensiones de un monitor y en qué unidades?
- 8.. ¿Qué monitores son mejores, los entrelazados o los no entrelazados? ¿Por qué?
- 9.. ¿Qué tipo de impresoras se utilizaban antiguamente y qué tipo se utiliza hoy para imprimir varias copias de un mismo documento?
- 10.. ¿Para qué sirve la memoria búfer de las impresoras? ¿En qué tipo de impresoras es más importante?
- 11.. ¿Qué tipo de impresoras se suelen utilizar para imprimir grandes planos de edificios?
- 12.. ¿Qué dispositivo se solía emplear para enviar copias impresas de documentos a distancia?
- 13.. ¿Se puede utilizar una cámara fotográfica digital para filmar un vídeo? ¿Y una videocámara para sacar fotos?
- 14.. Indica cinco ventajas de la utilización de prensas digitales frente a las imprentas tradicionales para la impresión de un libro.
- 15.. ¿Qué tipo de pantalla táctil sería la idónea para ser utilizada en la cocina de un restaurante?
- 16.. ¿Qué diferencias existen entre un conector DVI y un HDMI?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Una cámara digital permite realizar fotografías de hasta  $4608 \times 3456$  píxeles de resolución. ¿Cuál es su resolución máxima medida en megapíxeles?
- 2.. Salvador es técnico informático y en su empresa le han encargado que instale una impresora en un departamento que imprime unas 500 páginas al mes y otra en otro departamento que imprime unas 15 000 páginas mensuales.

Debe presentar a sus superiores dos presupuestos, de entre 3 000 € y 4 000 € en total (IVA incluido), indicando en cada caso el tipo de impresora más conveniente y sus características, plazos de entrega, distribuidor, etc. Ayúdale a elaborarlos.

- 3.. La imagen de la derecha muestra los conectores de un videoproyector:

- a) Identifica en la misma los distintos tipos de conectores de audio y vídeo que incorpora.
- b) Dispones de un ordenador cuya tarjeta gráfica solo tiene un conector DVI. ¿Podrías conectarlo a este videoproyector?



## Caso final

4

### Configuración de las principales características de un ratón

- ¿Qué opciones del ratón se pueden configurar en Windows XP? ¿Y en Ubuntu?

#### Solución ..

##### Windows

En Windows XP, para acceder a las propiedades del ratón, se debe abrir el *Panel de control* desde el botón de *Inicio*. En la ventana que se muestra, se hace clic en el ícono *Mouse*. Se abre la ventana *Propiedades del ratón*, que contiene las siguientes pestañas y opciones:

##### - Botones.

- *Intercambiar botones primario y secundario* (para zurdos).
- *Velocidad del doble clic*.
- *Bloqueo de clic* (permite resaltar o arrastrar sin tener que mantener pulsado el botón).

##### - Punteros.

- *Esquema* (escoger un grupo de punteros predeterminados).
- *Personalizar* (cambiar algún tipo de puntero individualmente).
- *Habilitar sombra del puntero*.

##### - Opciones de puntero.

- *Movimiento* (velocidad y precisión del puntero).
- *Ajustar a* (mover automáticamente el puntero al botón predeterminado en un cuadro de diálogo).
- *Visibilidad* (mostrar un rastro del puntero, ocultar el puntero al escribir y mostrar la ubicación del puntero al pulsar la tecla <Ctrl>).

##### - Rueda.

- *Desplazamiento* (número de líneas o una pantalla).



##### Ubuntu

Para acceder a las propiedades del teclado, se debe abrir el menú *Sistema / Preferencias / Ratón*. Se muestra la ventana *Preferencias del ratón*, que contiene las siguientes pestañas y opciones:

##### - General.

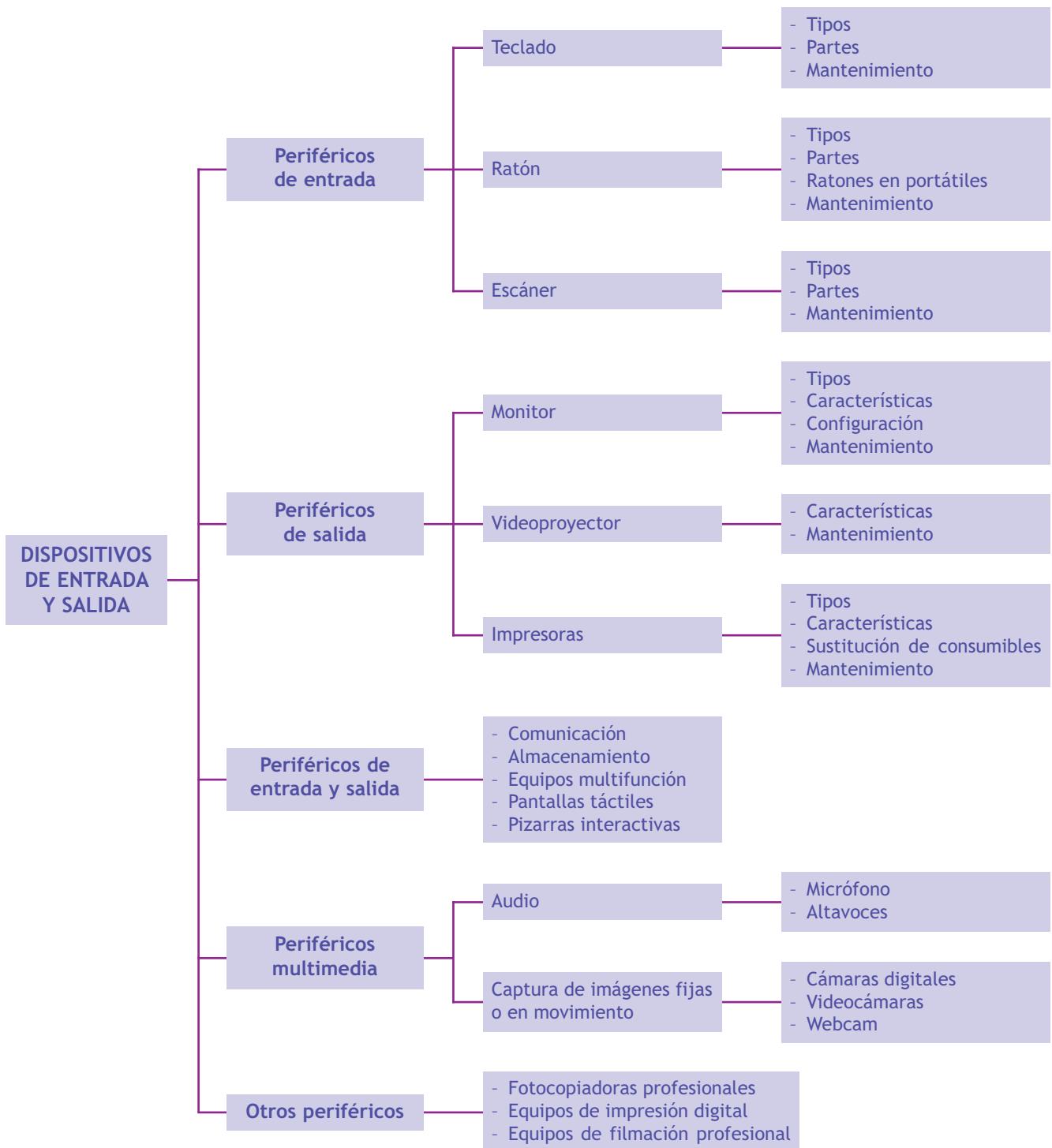
- *Orientación del ratón* (diestro o zurdo).
- *Velocidad del puntero*.
- *Tiempo de espera de la pulsación doble*.
- *Localizar puntero* (al pulsar la tecla <Ctrl>).
- *Arrastrar y soltar*.

##### - Accesibilidad.

- *Pulsación secundaria simulada* (simular una pulsación del botón secundario al mantener pulsado el primario).
- *Pulsación al posarse* (simular una pulsación del botón primario al cesar el movimiento del ratón).



## Ideas clave



# ¿Impresora láser o chorro de tinta?

La necesidad de una multifunción o de calidad fotográfica no es determinante para esta elección, ya que las hay con estas características tanto en chorro de tinta como láser. ¿Qué factor es el determinante? Pues, sobre todo, el precio de compra, el uso que le vayamos a dar, el costo por impresión y espacio del que dispongamos.

Hasta hace bien poco, la diferencia de precio entre una impresora láser y una de chorro de tinta era tan grande que muy rara vez se planteaba la compra de una impresora láser para uso doméstico. Esto ha cambiado bastante con el paso del tiempo y, en la actualidad, hay una gama de impresoras láser color a precios más o menos asequibles.

Hay que tener en cuenta que se puede encontrar una impresora de calidad fotográfica a partir de unos 100 euros. En el caso de una láser, estamos hablando de un costo de a partir de 400 euros. Esta diferencia, en el caso de una multifunción, se hace aún mayor.

Por otra parte, es cierto que la página impresa en láser es más barata, pero esto también es algo relativo, sobre todo a la hora de comprar una recarga. Una recarga completa de una impresora de inyección de tinta y calidad fotográfica puede estar entre los 40 euros para las impresoras de gama media (cuatro cartuchos) y los 100 euros para las impresoras de la serie Photo (seis cartuchos a unos 16,50

euros, con tinta para unas 250 copias).



Un tóner de color sale por 178 euros aproximadamente (unos 600 euros si tenemos que cambiar los cuatro tóner, pues el negro es algo más barato) para unas 2500 copias en la misma proporción de mancha de color. Como podemos ver, el coste real por copia es prácticamente el mismo, pero desembolsar de golpe 178 euros duele algo más que diez cartuchos a 16 euros.

Hay impresoras en las que el tóner es bastante más barato, pero falta un pequeño detalle: las impresoras láser necesitan un componente llamado unidad DRUM, que hay que cambiar, en el caso de que no esté incluido en los tóner (HP y EPSON), cada dos tóner aproximadamente. Hay una de estas unidades DRUM por tóner y su coste va desde los 130 euros a los 340 euros (OLIVETTI, OKI y BROTHER), sin olvidar que el consumo energético de una impresora láser es bastante superior al de una de chorro de tinta.

En cuanto al tamaño, las impresoras láser de color han visto re-

ducido este tamaño bastante, pero ni de lejos es el de una impresora de tinta, siendo su volumen en el mejor de los casos el triple.

¿Qué nos queda para poder decantarnos por una impresora láser? La rapidez. Aquí sí que las láser sacan una buena ventaja. En una foto a página completa tenemos una proporción de como mínimo 5 a 1 a favor de la láser, en alta calidad.

Y ya que hablamos de calidad, la calidad de una láser color de gama media es excepcional, siendo esta en papel normal comparable a la que se alcanza en una impresora de tinta con papel fotográfico.

Como se puede apreciar, son muchos los factores que hay que tener en consideración, pero en general las impresoras láser siguen sin ser una opción demasiado atractiva para el mercado doméstico, ya que aunque el coste por impresión fuera del 50% en una láser (que ya hemos visto que no lo es), el desembolso inicial sí que es muy superior.

Por supuesto, existen en el mercado impresoras láser color por algo menos de 325 euros, pero la calidad que ofrecen en este caso es comparable a la de una impresora de 100 euros (o incluso algo menos), por lo que la diferencia porcentual sigue siendo la misma.

Fuente:  
<http://www.configurarequipos.com>

## Actividades

- Tras leer este artículo, debate con tus compañeros sobre las ventajas e inconvenientes de cada tipo de impresoras.

# Ensamblado de equipos informáticos

## SUMARIO

- Normas de seguridad
- Prevención de los riesgos para los equipos en el montaje
- Los manuales de usuario
- Herramientas y utensilios
- Componentes de un ordenador
- Instalación de los distintos componentes

## OBJETIVOS

- Identificar los principales componentes de un ordenador.
- Seleccionar las herramientas y utensilios necesarios para el montaje de un ordenador.
- Ensamblar correctamente un equipo microinformático.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el ensamblado de equipos microinformáticos.



## 1 > Montaje de equipos informáticos

En anteriores unidades, se han explicado detalladamente los distintos componentes que integran un equipo microinformático. En esta vamos a estudiar cómo ensamblar un equipo informático utilizando los componentes adecuados.

Si bien en la actualidad lo más común, sobre todo para el usuario medio, es adquirir los ordenadores ya ensamblados, el perfil profesional del técnico en sistemas microinformáticos requiere que sea capaz de poder realizar este ensamblaje de forma autónoma a partir de los componentes necesarios para el montaje. Esto le permitirá no solo montar ordenadores nuevos, sino también realizar con éxito ampliaciones y personalizaciones del sistema o sustituir componentes averiados.

En los siguientes epígrafes desarrollaremos los distintos pasos que se deben seguir para el correcto montaje de un equipo ilustrándolos con imágenes para que constituyan una guía que pueda ser utilizada a la hora de montar y desmontar ordenadores en el taller.

En los siguientes epígrafes, desarrollaremos un proceso integrado por una serie ordenada de pasos que permitirán ensamblar con éxito casi cualquier equipo con el que nos encontramos en el taller aunque sus componentes no coincidan con los utilizados en las explicaciones de esta unidad. Debemos tener en cuenta que existen distintas alternativas en cuanto a la forma de ensamblar los componentes y al orden de realización de cada tarea, lo que puede dar lugar a distintos resultados según la alternativa elegida. Por ello, cuando sea necesario, se mencionarán otras posibles formas de actuación, por si se desea utilizar una alternativa a la propuesta.

En caso de que se utilicen componentes que requieran un procedimiento especial de montaje, se recomienda consultar el manual de instrucciones de los mismos para evitar dañarlos a causa de una manipulación inadecuada.

Por otro lado, es especialmente importante que el procedimiento de ensamblado de equipos informáticos se lleve a cabo observando las precauciones necesarias para mantener la seguridad de los dispositivos. La electricidad estática es el mayor peligro para los componentes informáticos, pero además el proceso de montaje puede exponerlos a la suciedad o la grasa, lo que puede dañarlos de forma irreversible.

Asimismo, es fundamental cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad e higiene en el trabajo, pues en el montaje de los equipos se manipulan componentes eléctricos peligrosos, superficies cortantes, etc., con lo que existe el riesgo de sufrir un accidente.

Finalmente, también será muy importante realizar todo el procedimiento adoptando las medidas necesarias para asegurar el respeto al medio ambiente.

### Atención

Dados los riesgos que conlleva el montaje y manipulación de componentes informáticos, recomendamos que, antes de proceder a dicho montaje, se vean los contenidos de la Unidad 12, donde se exponen detalladamente dichos riesgos y las medidas necesarias en materia de seguridad e higiene en el trabajo para prevenir cualquier posible accidente.

### Hardware OEM y retail

A la hora de adquirir hardware para su montaje en un equipo, existen dos grandes grupos:

- **Hardware OEM.** (*Original Equipment Manufacture*). Son dispositivos que se venden a montadores de equipos, sin embalaje, manuales, ni disco de instalación. No se pueden vender al público salvo que vayan instalados en un equipo. Su ventaja es que su precio es muy inferior al de hardware empaquetado.

- **Hardware retail.** Es el que se vende al usuario final, en una tienda física o en Internet. Va embalado y precintado, con todos los cables y adaptadores necesarios, manuales, licencias, garantías, etc. No se vende instalado.

### Actividades propuestas

- 1.. Busca en Internet diferentes páginas donde se muestre el proceso de montaje de un ordenador.

## 2 > Riesgos para los equipos y precauciones

Como hemos adelantado en la página anterior, es muy importante que el proceso de montaje de equipos informáticos se efectúe siguiendo un procedimiento que evite o disminuya el riesgo de que se produzcan inconvenientes o daños.

Los principales riesgos para el equipo serán los derivados de la electricidad estática, los ocasionados por la grasa o suciedad y la incorrecta manipulación de los componentes.

### 2.1 > Electricidad estática

Uno de los mayores peligros para los componentes y dispositivos que integran un equipo informático es la electricidad estática. Además, los componentes más caros suelen ser los más sensibles a este tipo de descargas.

Una pequeña descarga, apenas perceptible para nosotros, puede dañar definitivamente un elemento. Los pequeños rayos producidos por las descargas de electricidad estática son muchas veces más pequeños que un cabello humano, pero pueden provocar averías en la CPU, la RAM y otros chips.

Para prevenir los posibles daños que se puedan ocasionar en los componentes informáticos por electricidad estática, es conveniente utilizar una **pulsera antiestática** mientras se manipula el interior del equipo o alguno de sus componentes. Una vez que se haya instalado la fuente de alimentación en la caja, se debe enganchar el extremo de la pulsera en una parte metálica del chasis del ordenador teniendo especial cuidado de no encender el ordenador mientras se está conectado a él con la pulsera para evitar posibles descargas.

Además, siempre que sea posible, es conveniente manipular los dispositivos sensibles a la electricidad estática en un área protegida contra la misma. Por ello, es muy útil contar con un **tapete antiestático** donde colocar la caja y el resto de componentes, así como una **alfombra antiestática** para pisar sobre ella.

Los componentes sensibles a la electricidad estática van señalizados con una etiqueta adherida a su envase. Esta etiqueta contiene las siglas ESD (*Electrostatic Sensitive Device*, dispositivo sensible a la electricidad estática).

Además, por lo general, estos componentes vienen envasados en envoltorios antiestáticos de plástico de color rosáceo o plateado, con una etiqueta impresa en negro y amarillo. Estas bolsas deben utilizarse no solo para los componentes nuevos sino también para trasladar de forma aislada cualquier dispositivo sensible a la electricidad estática.

Para evitar daños, no se deben extraer los componentes de su bolsa antiestática hasta el momento en que se vayan a instalar en el equipo. Dado que esos componentes están totalmente aislados, es muy importante que, antes de extraer dichos componentes de su envoltorio, descarguemos la electricidad estática que pueda haber en nuestro cuerpo para no transmitírsela.



#### Pulsera antiestática

Es una cinta sujetada alrededor de la muñeca, que está conectada a un cable. El cable finaliza en una pinza para poderla enganchar a la toma de tierra. Con ello se descarga la acumulación de electricidad estática en su portador.

Además, la pulsera lleva una resistencia para evitar posibles riesgos de electrocución.



7.1. Etiqueta ESD.

Otras medidas de seguridad a tener en cuenta para evitar los problemas que puede ocasionar la electricidad estática son:

- Cuando se vayan a manipular componentes informáticos, no conviene usar ropa elaborada con materiales propensos a cargarse de electricidad estática como el cuero, el nailon o la lana.
- Si no se dispone de una pulsera antiestática, antes de tocar cualquier componente situado en el interior del equipo, hay que conectarse a tierra, tocando una superficie metálica sin pintura del chasis, por ejemplo, la caja de metal de la fuente de alimentación del ordenador.
- Además, hay que tocar regularmente (al menos una vez por minuto) alguna superficie conectada a tierra para disipar la electricidad estática de nuestro cuerpo, que podría causar daños a los componentes.
- También hay que proteger los contactos de los tornillos que sujetan la placa base al chasis con arandelas antiestáticas.

## 2.2 > Otros riesgos y precauciones

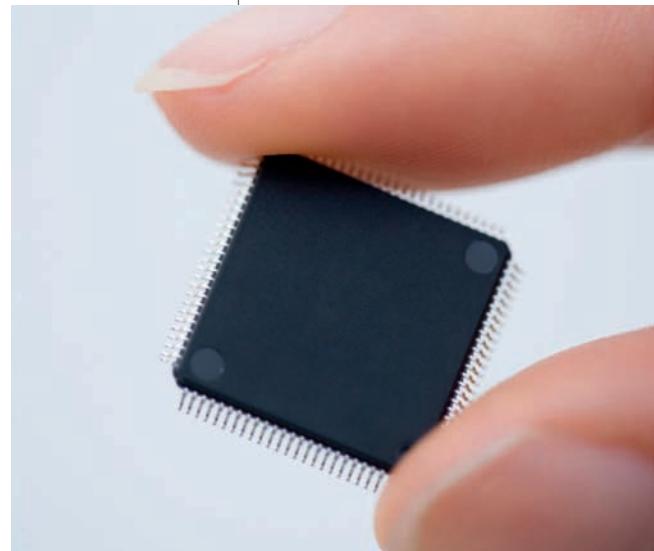
La electricidad estática no es el único fenómeno que puede causar daños en los componentes de un equipo informático, sino que estos están sujetos a otros riesgos.

Los ordenadores funcionan con energía eléctrica, pero durante el proceso de montaje esta no debe circular por los componentes, puesto que podrían resultar gravemente dañados. Por ello, antes de insertar o quitar cualquier componente, hay que asegurarse de que el ordenador esté apagado, revisando tanto el botón de encendido como, en su caso, el interruptor trasero.

La grasa y suciedad pueden dañar o inutilizar algunos componentes, por lo que estos deben manipularse con mucho cuidado, manteniendo siempre una higiene correcta: antes de tocar algún componente sensible, deberemos lavarnos las manos y secarnos adecuadamente. Por este mismo motivo, se deben sostener los componentes y las distintas tarjetas por los bordes o soportes metálicos, procurando no tocar su superficie (Figura 7.2).

Finalmente, como norma fundamental, hay que observar que los distintos elementos están diseñados para ser ensamblados entre sí de forma suave, por lo que en ningún caso se debe forzar un componente al insertarlo en una bahía, zócalo o ranura, ya que podría resultar dañado de forma irreversible.

En caso de duda, lo mejor es consultar las instrucciones del manual de usuario de cada dispositivo, ya que en él se explicarán de forma detallada las operaciones a llevar a cabo para manipular cada dispositivo concreto.



7.2. Forma correcta de manipular un microprocesador, sosteniéndolo por los bordes.

### Actividades propuestas

- 2.. Enumera las diferentes opciones que existen para prevenir los riesgos provenientes de la electricidad estática. ¿Qué características tiene cada una de ellas?

### 3 > Elementos necesarios para el montaje

Para poder llevar a cabo el montaje de un equipo informático no basta con disponer de los componentes a ensamblar; hay otros elementos que son imprescindibles para dicha tarea: los manuales de usuario y las herramientas y utensilios que se utilizarán en las tareas de ensamblado.

#### 3.1 > Los manuales de usuario

Los manuales de usuario (en inglés, *User Guide*) son unas guías en forma de cuadernillo de papel o archivo informático, desarrolladas por los fabricantes de los dispositivos integrados en un ordenador, en las que se desglosan las especificaciones técnicas de cada componente, así como las instrucciones para su correcta instalación y funcionamiento. Constituyen un instrumento fundamental para llevar a cabo el montaje de un equipo informático, además de una herramienta que debería ser siempre consultada antes de manipular cada componente.

Cada dispositivo de hardware de los que componen el ordenador (placa base, memorias, discos duros, etc.) va a acompañado en su embalaje por uno de estos manuales en los que se exponen sus especificaciones técnicas, se incluyen diagramas mostrando su estructura y componentes y se indican las instrucciones para su correcta instalación. Ahora bien, para el correcto ensamblaje de un ordenador existe un manual que destaca sobre los demás y que debe tenerse siempre cerca como guía cuando se están manipulando los componentes de un ordenador. Es el **manual de la placa base**, al que estaremos refiriéndonos constantemente en esta y siguientes unidades.

Como hemos visto en unidades anteriores, todos los componentes internos de un ordenador van conectados a la placa base; por tanto, este manual es fundamental, ya que indica qué características y especificaciones técnicas tiene la placa base y, en consecuencia, qué componentes serán o no compatibles con dicha placa. Incluirá imágenes y/o diagramas indicando dónde debe ir instalado cada elemento en la placa y detallará cómo debe instalarse; qué conectores deben utilizarse y dónde deben ir conectados; cómo debe configurarse la BIOS para que todo funcione perfectamente, etc.

Existen muchas marcas y modelos de placas base, por lo que habrá muchos formatos de manuales distintos, unos más extensos y detallados que otros, con más imágenes, etc. Ahora bien, el contenido de todos ellos suele estar estructurado de una forma muy similar a la siguiente:

- “**Item Checklist**”: lista del contenido de la caja en la que va la placa.
- “**Features**”: información del producto (incluyendo imágenes y/o esquemas) y especificaciones técnicas (procesador soportado, tamaño y tipo de memoria soportada, conectores internos y externos, etc.).
- “**Hardware setup**”, “**Installation**” o algo similar: instrucciones para la instalación y configuración de todos los elementos de hardware (procesador, memorias, discos, etc.).
- “**BIOS setup**”: instrucciones para la configuración de la BIOS.
- **Otros contenidos**: esta es la parte que más varía entre los diversos manuales; puede haber instrucciones para la instalación del sistema operativo, software adicional, información sobre hardware de expansión, etc.

#### Atención

Como los fabricantes de componentes provienen de todo el mundo, se ha estandarizado como idioma de los mismos el inglés y, en consecuencia, lo más habitual es que la mayor parte de los manuales que tengas que utilizar estén redactados en ese idioma.

Dado que es necesario que comprendas perfectamente lo que dicen, pon un especial cuidado en la traducción y compruébala antes de seguir sus indicaciones. Una traducción incorrecta podría hacer que manipularas o instalaras mal un componente, que eligieras un componente inadecuado para la configuración de la placa, etc.

## Ejemplos

### Interpretación del manual de la placa base

Vamos a proceder al montaje de un equipo informático en el que instalaremos una placa base marca ASUS, modelo k7vt. Abrimos la caja que contiene la placa, sacamos todo su contenido y, antes de comenzar con el montaje, consultamos el manual de usuario para comprobar que dicho contenido es el que debería ser.

Buscamos la página del manual donde se indica su índice de contenidos y, en ella, intentamos localizar el apartado "Item Checklist", que es donde se especifican todos los componentes que van incluidos en la caja. Según el índice, dicho apartado se desarrolla en la página 7 del manual.

Por tanto, vamos a la página 7 del manual y allí nos encontramos con la descripción del contenido que se muestra en la siguiente imagen.

El contenido del manual está en inglés, por lo que tendremos especial cuidado con la traducción, especialmente con los apartados señalados como muy importantes por el fabricante. Es muy conveniente tener siempre a mano un diccionario para comprobar el significado de palabras o expresiones que desconozcamos.

En primer lugar, antes de comenzar el listado, vemos que en el primer párrafo el fabricante advierte que se debe comprobar que el contenido de la caja es el que se expresa a continuación y que, en caso de que falte algún componente o haya alguno dañado, se debe contactar con el distribuidor.

El contenido de la caja debería ser el que aparece con una marca de verificación junto a su nombre:

- Una placa base ASUS.
- Un mecanismo de retención universal.
- Un conjunto de dos puertos conectores USB.
- Un cable tipo cinta, de 40 pines (80 hilos), para dos dispositivos internos IDE, UltraDMA/66 y UltraDMA/33.
- Un cable tipo cinta para dos dispositivos IDE (maestro y esclavo).
- Un cable tipo cinta para disquetera de 3,5".
- Una bolsa con *jumpers*.
- Un CD de soporte con *drivers* para los dispositivos y diversas utilidades adicionales (software del fabricante o de empresas asociadas).
- El propio manual.

Además, la página incluye otra información, resaltada como muy importante, referente a la fuente de alimentación. En el último párrafo se indica que se recomienda encarecidamente usar con esa placa una fuente de alimentación de, al menos, 200 o 235 W si se desea una configuración completa. Asimismo, se debe comprobar que dicha fuente es capaz de soportar al menos 20 amperios de intensidad con el voltaje principal de +/−5 V y al menos 10 mA (aunque se recomiendan 750) con voltaje en espera de +/−5 V. Se remite a la página 19 para explicaciones adicionales.

<b>CONTENTS</b>	
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
1.1 How This Manual Is Organized .....	7
1.2 Item Checklist .....	7
<b>2. FEATURES .....</b>	<b>8</b>
2.1 The ASUS K7V-T Motherboard .....	8
2.1.1 Specifications .....	8
2.1.1.1 Optional Components .....	9
2.1.2 Performance .....	10
2.1.2.1 Intelligence (only with optional hardware monitor) .....	11
2.2 K7V-T Motherboard Components .....	12

#### 1.2 Item Checklist

Check that your package is complete. If you discover damaged or missing items, please contact your retailer.

##### 1.2.1 Motherboard

- (1) ASUS Motherboard
- (1) Universal Retention Mechanism
- (1) ASUS 2-port USB Connector Set
- (1) 40-pin 80-conductor ribbon cable for internal UltraDMA/66 or UltraDMA/33 IDE drives
- (1) Ribbon cable for master and slave IDE drives
- (1) Ribbon cable for (1) 3.5" floppy disk drive
- (1) Bag of spare jumper caps
- (1) Support CD with drivers and utilities
- (1) This Motherboard User's Manual
- ASUS 3-port USB Connector Set
- ASUS IrDA-compliant infrared module (optional)
- ASUS PCI-L101 Wake-On-LAN 10/100 Fast Ethernet Card (optional)

**IMPORTANT:** It is strongly recommended that at least a 200-watt (235W for full configuration) ATX power supply be used for this motherboard. Make sure that your ATX power supply can supply at least 20 amperes on the +5-volt lead and at least 10mA (750mA recommended) on the +5-volt standby lead (+5VSB) (see [19](#) **ATX Power Supply Connector** in [3.8 External Connectors](#)). Your system may become unstable/unreliable and may experience difficulty in powering up if your power supply is inadequate.

### 3.2 > Herramientas y utensilios

Para poder llevar a cabo el montaje o la reparación de un ordenador, se debe disponer de algunas herramientas básicas:

- Destornillador de estrella, preferentemente magnetizado.
- Pinzas para manipular elementos pequeños como *jumpers*.
- Tenazas pequeñas de punta plana para extraer elementos de sujeción, paneles de metal, etc.
- Pulsera antiestática.
- Un tubo dispensador de pasta térmica para ayudar a dispersar el calor generado en el procesador.

Además, hay otras herramientas y utensilios que, sin ser imprescindibles, pueden también ser muy útiles:

- Cinta aislante.
- Linterna, preferentemente de manos libres.
- Un segundo equipo de trabajo para intercambiar piezas, buscar consejos, pedir ayuda en línea, descargar controladores, etc.
- Un bote de aire comprimido, útil cuando se trabaja con equipos más antiguos que se han llenado de polvo y suciedad. Una alternativa mejor, pero más costosa, es un pequeño aspirador para la limpieza de componentes electrónicos.
- Los tornillos necesarios para fijar la placa base, los discos duros, las tarjetas de expansión, etc. Estos tornillos por lo general van incluidos en el envase de cada componente.
- Bridas para colocar todos los cables en caja del ordenador.
- Un polímetro o multímetro digital, para medir tensiones, corrientes, capacidades y resistencias.



7.3. Juego de herramientas para montaje y reparación de equipos informáticos.

## Actividades propuestas

**3..** El manual de la placa base TRIMOND™ HN440 ATX incluye las especificaciones que te mostramos en la imagen del margen. Léelas y contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿En qué apartado del manual de la placa vendrán estas especificaciones?
- b) ¿Qué tipo de procesadores admite la placa?
- c) ¿Qué factor de forma tiene la placa? ¿Cuáles son sus medidas en centímetros?
- d) ¿Qué tipo de memoria RAM soporta la placa? ¿Cuánta se podrá instalar?
- e) ¿Qué es el "Intel AGPset"?

**4..** Utilizando el manual de tu placa base contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué componentes van en la caja con la placa?
- b) ¿Qué controladores (audio, vídeo, etc.) lleva incorporados la placa?

**5..** Elabora una lista con las herramientas de que dispones para ensamblar un ordenador y compárala con las que te indicamos en esta página.

**Advanced processor support:** Intel Pentium® III, Pentium® II and Celeron™ processors at 233 MHz and above in a Slot 1 connector with a Universal Retention Mechanism.

**ATX form-factor:** ATX 2.01 compliant (12.0 x 7.5 inches) with standard fixing holes.

**Intel AGPset:** Either Intel 440ZX or 440BX PCI AGP Controller (build option) plus PIIx4e Multifunction ISA Bridge.

**PC100 Memory Support:** Either two (440ZX) or three (440BX) DIMM sockets supporting Intel PC100/66-compliant SDRAMs. PC100 modules are required when using processors with a 100 MHz bus. Either PC66 or PC100 modules may be used with 66 MHz bus processors. See page 17 for more information.

## 4 > La caja del ordenador

La caja o carcasa constituye el armazón en el que se ensamblan los distintos componentes del ordenador. Por tanto, es el componente que va a contener a todos los demás, sujetándolos y protegiéndolos de todo tipo de riesgos.

### 4.1 > Partes de la caja

Existen infinidad de marcas y modelos de cajas, aun dentro de un mismo factor de forma; no obstante, todas suelen estar integradas por unos elementos comunes, aunque estén situados en distintos lugares:

- **Chasis (chassis).** Es la estructura metálica sobre la que se ensamblan los distintos componentes y dispositivos.
- **Cubierta (housing).** Envoltorio exterior de la caja, normalmente de acero, que protege todo el conjunto. Va unido al chasis de diversas maneras (clips, tornillos, etc.).
- **Panel frontal (front panel).** Es la cubierta de la parte delantera de la caja. Contiene bahías para montar diversos dispositivos como bahías para unidades ópticas, lectores de tarjetas, etc. Además de proteger el chasis, presenta luces led de información, así como los interruptores del ordenador y diversos conectores.
- **Interruptores (switches).** Los ordenadores solían incluir dos interruptores: encendido y *reset* (usado para reiniciar el equipo en caso de bloqueo). Actualmente, ambas funciones se han unificado en un solo botón.
- **Luces informativas (leds).** Indican si el ordenador está enchufado o si se está haciendo uso del disco duro.
- **Conectores externos del panel frontal.** Actualmente las cajas suelen disponer en el panel frontal al menos de varios conectores USB y dos de audio (salida para auricular y entrada de micrófono).
- **Bahías para unidades (drive bays).** Soporte para los dispositivos que necesitan sujeción. Existen bahías internas, sin acceso desde el exterior (por ejemplo para el disco duro), y otras, externas, con acceso (por ejemplo para el DVD). Son de dos tamaños: 5½" y 3½".
- **Emplazamiento para la fuente de alimentación (power supply).** La mayoría de las cajas llevan incorporada la fuente de alimentación. La fuente de alimentación comunica con el exterior a través de la rejilla de su ventilador y el conector externo de alimentación. La fuente de alimentación no es un elemento de la caja en sí mismo, pero las carcasa suelen traer una incluida de fábrica, sin perjuicio de que el usuario decida sustituirla por otra de su elección.
- **Rejilla del ventilador (fan).** Todas las cajas suelen llevar, como mínimo, un ventilador que evaca el aire caliente a través de esta rejilla de ventilación.
- **Salida de las tarjetas de expansión (expansion cards).** Huecos en la caja para situar los conectores externos de las tarjetas de expansión.
- **Salida de los conectores externos (external connectors).** Aquí se sitúa la plantilla de los conectores externos de la placa base, con conectores como el puerto de serie, el puerto paralelo, los USB, PS/2, RJ-45, etc.



7.4. Partes de la caja de un ordenador.

- 1 Cubierta.
- 2 Hueco para el ventilador.
- 3 Chasis.
- 4 Hueco para la fuente de alimentación.
- 5 Bahías para unidades.
- 6 Salida de las bahías externas.
- 7 Interruptores, conectores y led.
- 8 Salida de los conectores externos.
- 9 Salida de las tarjetas de expansión.

## 4.2 > Tipos de cajas

Dada su finalidad de servir de armazón para el montaje del equipo, su forma y tamaño definirán la distribución de los distintos componentes, ya que es necesario que la caja y los componentes (sobre todo la placa base y la fuente de alimentación) sean compatibles.

Por tanto, el **factor de forma** de la placa base (AT, ATX, ITX, etc.) es un elemento esencial a la hora de elegir la caja, pues determinará su tamaño, la posición de los anclajes, la ubicación de las ranuras de expansión y conectores, el tipo de fuente de alimentación compatible, etc.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de elegir una caja es el número de bahías de que dispone. Según este número se podrán instalar más o menos unidades (CD-ROM, DVD, Blu-ray, discos duros, lectores de tarjetas de memoria, etc.).

Podemos encontrar distintos tipos de cajas, dependiendo de su formato, forma, tamaño y estilo; los más usuales son:

- **Torre:** son las más usuales y su nombre deriva de que se colocan verticalmente (Figura 7.5). Están preparadas para albergar muchos dispositivos y tarjetas y su tamaño puede variar en función del uso al que vayan destinadas, distinguiéndose los modelos minitorre, semitorre, torre y gran torre.
- **Sobremesa:** como su nombre indica, están diseñadas para colocarse sobre el escritorio, generalmente de forma horizontal (pudiendo colocarse el monitor sobre la caja) aunque se pueden poner también verticalmente (Figura 7.6).
- **Mini ITX:** son cajas de tamaño muy pequeño que se usan cuando se dispone de poco espacio para colocarlas. Lógicamente, admiten menos componentes y tienen una peor ventilación que las otras.
- **Barebone:** es un tipo de carcasa pequeño ( $10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ ) que suele venir de fábrica con una placa base mini ITX preinstalada. Las desarrollaremos de forma especial en una unidad posterior.
- **Servidor:** son las más grandes y se suelen utilizar en centros de proceso de datos, por lo que están preparadas para contener muchos componentes y, además, tienen gran potencia.



7.5. Caja tipo torre.



7.6. Caja tipo sobremesa.

### Actividades propuestas

**6..** La imagen de la derecha te muestra una vista trasera del interior de una caja de ordenador modelo SuperCase DM-387 Slim Desktop Low Profile Case. A la vista de la misma:

- Identifica todas sus partes.
- ¿Qué tipo de caja es, atendiendo a su forma?
- Si dispusieras de una placa AT, ¿podrías instalarla en esta caja?



**7..** Busca en Internet diferentes modelos de cajas y realiza una tabla comparativa con su foto, precio, número de bahías, conectores, etc. ¿A qué crees que se debe la diferencia de precio entre los distintos tipos de cajas?

## 5 > Proceso de ensamblado de un ordenador

Antes de empezar a montar un equipo informático, se deben reunir todos los componentes necesarios y tenerlos a mano para el momento en que se necesiten.

Los componentes necesarios para el montaje de un ordenador son los siguientes:

Componentes		
Caja del ordenador	Fuente de alimentación	Placa base
Microprocesador	Ventilador	Disipador
Módulos de memoria RAM	Discos duros	Unidades ópticas (CD, DVD o Blu-ray)
Teclado, ratón y monitor	Tarjetas de expansión (no integradas en la placa base o que sustituyan a las mismas)	Ventiladores adicionales
Cables de datos y alimentación	Tornillos	Sistemas operativos y aplicaciones.

A continuación expondremos, de forma secuenciada, el proceso de ensamblado de un equipo microinformático.

### 5.1 > Instalación de la placa base

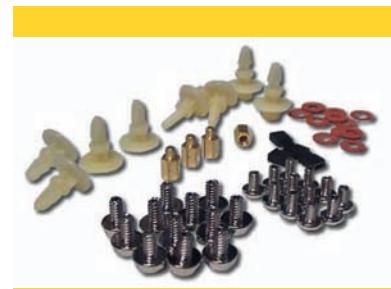
En primer lugar, se debe colocar la caja del ordenador horizontalmente sobre la superficie de trabajo y retirar la tapa lateral para dejar a la vista el interior de la caja.

A continuación, se extraen de la caja la placa base y el resto de elementos que contiene (manual de usuario de la placa base, plantilla metálica para los puertos de E/S, cables de datos IDE y SATA, el CD o DVD con los *drivers* y utilidades de instalación, tornillos, separadores, etc.):

- La placa estará dentro de una bolsa antiestática. Se saca de la misma y se deposita en la mesa sobre el tapete de espuma que la suele acompañar. En caso de que no trajera este tapete, se deposita sobre la misma bolsa antiestática (es muy importante no depositarla directamente sobre la mesa para que no se cargue de electricidad estática).
- El resto de elementos que incluye la caja se separan para ser utilizados, en cada caso, a su debido tiempo.

El siguiente paso será comprobar si la plantilla o máscara metálica (*I/O Shield*) que hay en la parte posterior de la caja se adapta a los conectores de E/S que salen de la placa.

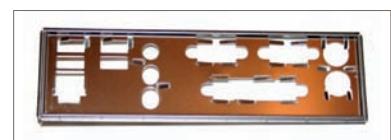
Para comprobar si la plantilla de la carcasa es compatible con la placa base, se debe colocar dicha placa dentro de la caja y acercarla hasta la plantilla, comprobando que todos los conectores de E/S de la placa base (puertos PS/2, puertos USB, puerto serie, puerto paralelo, puerto VGA, puertos de audio, de vídeo, etc.) salen por los respectivos huecos de la plantilla.



#### Separadores

Son tornillos generalmente de bronce (dorados), aunque también pueden ser de plástico blanco.

Tienen grandes cabezas hexagonales que están agujereadas para poder así fijar otros tornillos en la parte superior y sostienen la placa base para que no haga ningún contacto con el chasis de la caja previniendo, de este modo, posibles cortocircuitos.



7.7. Plantilla para la placa base (*I/O Shield*).



7.8. Plantilla encajada en los conectores externos.

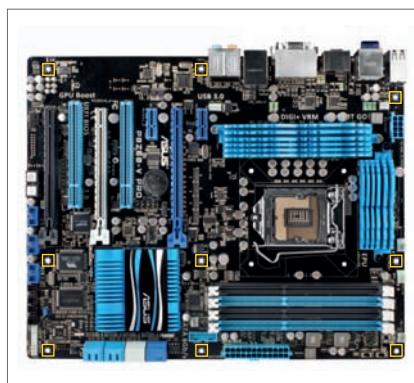
Si no coincide, habrá que reemplazar esa plantilla por la que se incluye en la caja de la placa base, que tiene las aberturas necesarias para insertar con los puertos de E/S de la parte posterior de la placa base (Figura 7.8).

En este punto, hay que indicar que algunos técnicos prefieren montar directamente la placa sobre el chasis de la caja; por el contrario, otros prefieren realizar el montaje fuera de la caja y esperar a tener instalada la memoria RAM para fijar la placa base a la carcasa.

Ambas opciones son válidas y presentan ventajas e inconvenientes. El montaje fuera de la caja permite una mayor movilidad y espacio a la hora de trabajar, pero en cambio ofrece problemas de estabilidad de la placa durante el ensamblado de los distintos componentes en ella, lo que no ocurre si está firmemente sujetada a la caja con tornillos.

En este libro, nosotros expondremos el montaje dentro de la caja. Para ello, después de localizar la plantilla correcta y colocar la placa base dentro de la carcasa, se localizan los pequeños orificios de la placa que sirven para atornillarla a la caja (Figura 7.9). Hay que tener en cuenta que cada placa es diferente, pero la ventaja de los estándares como ATX es que los orificios de atornillado principales estarán siempre en los mismos lugares (alguno secundario podrá variar en función de la placa).

Una vez localizados estos orificios, se deben hacer coincidir con los orificios de la caja destinados a atornillar la placa para dejarlos marcados. Hay que tener en cuenta que las cajas están preparadas para poder albergar diferentes placas base y, por ello, disponen de muchos agujeros. Así pues, se deben marcar solo los que nos interesan para la placa base que vamos a ensamblar. Seguidamente, se coloca un separador en cada uno de los orificios y se vuelve a comprobar que coinciden con los de la placa base.



7.9. Localización de los puntos de atornillado de la placa base.



7.10. Orificios de la caja para la fijación de la placa base.



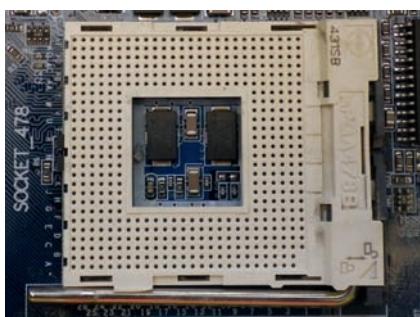
7.11. Atornillado de la placa a la caja.

Finalmente, se atornilla la placa a los separadores, que a su vez están sujetos al chasis de la caja (Figura 7.11). Estos tornillos deben estar ajustados, pero no hay que apretarlos en exceso. Suele ser suficiente apretarlos con la mano (hay que tener en cuenta que si se atornillan con excesiva fuerza se puede dañar la placa base).

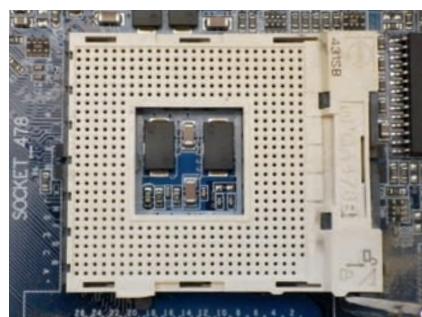
## 5.2 > Instalación del microprocesador

Ahora que la placa base ya está atornillada a la caja, el siguiente paso será instalar el microprocesador insertándolo en la placa. Para ello, lo primero que hay que hacer es localizar en la placa base el zócalo o ranura en que se insertará el procesador. El manual de la placa base incluye diagramas y/o imágenes que indican el tipo de conector, el lugar dónde está situado y la forma de instalar en él el micro, por lo que será la guía que deberemos utilizar. En este apartado, realizaremos la instalación en un socket.

Una vez localizado el zócalo, se observa que está protegido por una pequeña cubierta de plástico que habrá que retirar. A continuación, se levanta la palanca que figura en un lateral para desbloquear el zócalo, siguiendo este sencillo procedimiento: se libera la palanca colocando el pulgar sobre su extremo y empujando hacia abajo y después hacia afuera hasta que sobrepase la muesca que la sujetá. Cuando la palanca ya está desbloqueada, se eleva hasta que forma un ángulo de, al menos, 90º con la superficie de la placa base.



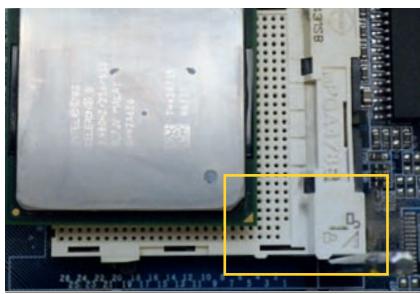
7.12. Zócalo con la palanca bloqueada.



7.13. Palanca desbloqueada.

Se toma el procesador por los bordes (debemos recordar que no se deben tocar, en ningún caso, los pines) y se retira el protector de plástico. Se puede observar que, en su parte inferior, presenta una esquina sin pines y, en su parte superior, suele haber un pequeño triángulo que marca la esquina sin pines. El zócalo también tiene una esquina sin pines que forma un pequeño triángulo. Para colocar el procesador en la posición correcta, solo hay que hacer coincidir ambos triángulos.

Una vez alineados procesador y zócalo, se deja caer el procesador sobre el zócalo, suavemente y sin forzarlo, pues debe encajar fácilmente. Seguidamente, se baja la palanca siguiendo los pasos anteriores en orden inverso y el procesador queda bloqueado.



7.14. Alineamiento de procesador y zócalo.



7.15. Procesador instalado en el zócalo.

### Atención

Durante la instalación del microprocesador se tendrán que tocar tanto este como la placa base, por lo que es muy importante asegurarse de que se está descargado de electricidad estática (por ejemplo, tocando durante un instante el chasis de la caja) para evitar causarles daños.

## Atención

Dada la gran variedad de modelos de sistemas de refrigeración existentes, para evitar dañar los componentes, antes de llevar a cabo los distintos pasos del montaje hay que asegurarse de lo que se está haciendo y no forzar ningún componente.

Si algo no encaja, se quita, se consulta en el manual de instalación y se vuelve a probar siguiendo los pasos indicados en el mismo.



7.16. Anclajes del sistema de refrigeración fijados a la placa.

### 5.3 > Instalación del disipador y ventilador

Disipador y ventilador integran el sistema de refrigeración del microprocesador. Puede darse el caso de que el procesador ya lleve incorporado su propio sistema de refrigeración o bien puede ser que no lo lleve o que se desee sustituirlo por otro distinto.

La instalación del sistema de refrigeración del procesador es, probablemente, el paso más complicado dentro del proceso de ensamblado, ya que en el mercado se pueden encontrar una gran variedad de procesadores y de sistemas de refrigeración, por lo que es difícil saber cómo se montan todos. Hay pequeñas diferencias entre los distintos fabricantes o incluso entre diferentes modelos de un mismo fabricante. Por ello, es esencial consultar los manuales que acompañan a estos componentes para comprobar que son compatibles entre sí y saber cómo instalarlos correctamente.

Los sistemas de refrigeración incluyen en su caja diversos tipos de anclajes para fijarlos a la placa. Antes de comenzar con la instalación, se debe seleccionar únicamente los componentes que se necesitan para el procesador de que se dispone y apartar los demás para evitar confusiones.

Como ya sabemos, el disipador de la CPU tiene por finalidad evacuar el exceso de calor del procesador, por lo que es esencial que esté unido al mismo y que entre ambos exista un material que transmita el calor. Este material puede ser una **almohadilla termoconductora** o bien, si el disipador carece de ella, una **pasta térmica** conductora. Es fundamental tener en cuenta que o se utiliza pasta térmica o la almohadilla, pero **nunca las dos cosas simultáneamente**.

El proceso típico de instalación comienza quitando el plástico de protección de la almohadilla térmica que está situada en la parte inferior del disipador o, si no lleva esa almohadilla, poniendo una cantidad muy pequeña de pasta térmica sobre la superficie del semiconductor (un pequeño cuadrado de silicio situado en el medio del procesador).

A continuación, se fijan los anclajes del disipador en la placa. En este caso, será fundamental consultar el manual del que se esté utilizando, pues la fijación será diferente en cada tipo de disipador. Normalmente se atornillan a la placa o bien se fijan a la misma mediante patillas; puede ocurrir también que sean necesarios anclajes superiores e inferiores, etc.

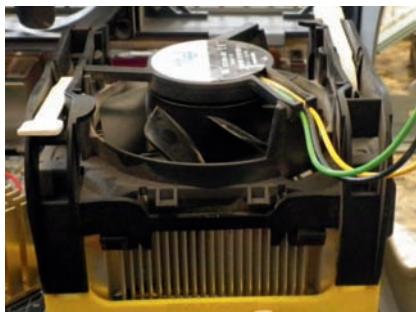
Una vez que se ha instalado el sistema de fijación, se procede a ensamblar el procesador y el disipador. Para ello, hay que colocar el disipador en la orientación correcta y completamente en horizontal sobre el procesador, sin ejercer demasiada presión sobre los bordes o esquinas, ya que esto podría dañarlo. Seguidamente, se sujetará el disipador con sus dispositivos de anclaje de la forma indicada, en cada caso, por el manual.

Ahora, si ventilador y disipador no vienen ya unidos, llega el momento de instalar el ventilador sobre el disipador. Los ventiladores también disponen de muy diversos tipos de anclajes, por lo que habrá que consultar, en cada caso, su manual de instrucciones.

Algunos disipadores incluyen una palanca de anclaje. En ese caso, se debe abrir esta palanca empujándola hacia arriba. Si el disipador solo tiene una palanca de anclaje, se empezará ajustando el lado contrario. A continuación, se ajusta el lado de la palanca y se cierra esta presionando hacia abajo.



7.17. Sistema de refrigeración montado sobre el anclaje con las palancas abiertas.



7.18. Sistema de refrigeración montado sobre el anclaje con las palancas cerradas.

Una vez instalados disipador y ventilador, después de haber comprobado que todo el sistema está bien sujeto, se debe buscar en la placa base el conector llamado CPU\_FAN, que podrás recordar de cuando lo vimos en la unidad dedicada a la placa base.

Recordemos que el ventilador necesita alimentación, ya que es un componente activo, con movimiento. El disipador es un componente pasivo, sin movimiento, y por tanto no requiere energía para funcionar. Finalmente, se conecta en este conector el cable de alimentación del ventilador de la única forma posible, ya que este conector dispone de unos resalte que impiden conectarlo al revés.

#### 5.4 > Instalación de los módulos de memoria RAM

Para instalar la memoria, el primer paso será localizar las ranuras para los módulos de memoria RAM de la placa base. Seguidamente, se deben extraer dicho módulos de su envase y comprobar si son compatibles con las ranuras. Para ello, se comparan las muescas que tienen los módulos entre sus contactos y los resalte que presentan las ranuras (ambos están cerca del centro). Estas muescas y resalte hacen que los módulos solo se puedan insertar de la forma correcta, nunca al revés.

Seguidamente, habrá que averiguar en qué ranura se van a colocar los módulos de memoria. En la placa base debería estar escrito algo como DDRII\_1, DDRII\_2 o similar. Este texto debería estar cerca de las ranuras de la RAM y nos indica el orden de instalación de los módulos de memoria. Si no se puede leer este texto o no se encuentra, se deberá consultar el manual de la placa base para localizar algún esquema en el que se detalle este orden.

Si se dispone de una placa base y varios módulos de memoria RAM que soportan el modo *dual channel*, se deberá descubrir la ranura donde se debe colocar el segundo módulo de memoria para utilizar esta función. El manual de la placa base indicará las ranuras que se deben utilizar para configurar la RAM en este modo (serán del mismo color).

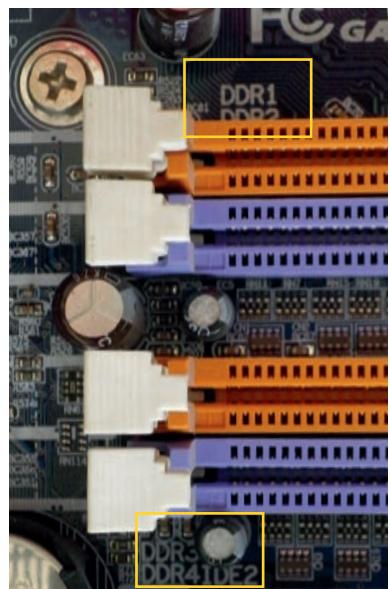
#### Atención

Nunca se debe enchufar el ordenador antes de instalar el sistema de refrigeración para comprobar si funciona. Tampoco se debe conectar el ordenador sin comprobar con los respectivos manuales que el sistema de refrigeración está correctamente instalado.

Los procesadores se calientan muy rápidamente sin el disipador y el ventilador de forma que, cuando se visualicen las primeras letras en la pantalla del monitor, es posible que la CPU esté ya seriamente recalentada, incluso irreversiblemente dañada.



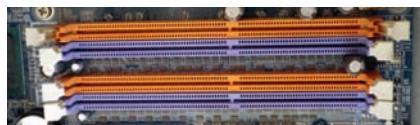
7.19. Conexión del ventilador a la placa.



7.20. Orden de instalación de los módulos de memoria resaltado.

Cada ranura presenta dos pestañas en los laterales para sujetar los módulos de memoria. Para proceder a instalar dichos módulos, se deben empujar estas pestañas hacia fuera.

El siguiente paso será colocar el módulo de memoria RAM sobre su ranura alineando los huecos con los resalte.



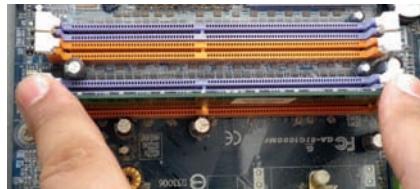
7.21. Ranuras de memoria con las pestanas abiertas y cerradas



7.22. Alineación de huecos de los módulos y resalte de las ranuras.

Una vez que la memoria y la ranura están alineadas, se colocan los pulgares en ambos extremos del modulo y se presiona hacia abajo por ambos lados de forma suave y uniforme, hasta que encaja en su sitio. Cuando el modulo encaje correctamente, se debería escuchar un clic.

Las pestañas laterales deberían cerrarse por completo de forma automática al encajar el módulo, pero a veces no lo hacen. En estos casos, se deben cerrar de forma manual empujándolas hacia el módulo RAM. Cuando estén correctamente instaladas, todas las pestañas deberán estar alineadas unas con otras, sin que ninguna de ellas sobresalga.



7.23. Inserción de los módulos de memoria en las ranuras.



7.24. Módulos de memoria correctamente instalados.

## 5.5 > Testeo y montaje de la placa base en la caja

Después de instalar la memoria, es muy recomendable realizar un test de la placa base. Esto permite averiguar si los componentes instalados hasta el momento funcionan correctamente. Si no se hace este test, puede que al finalizar el montaje se descubra que el ordenador no funciona y no haya más remedio que ir desmontando los componentes uno a uno, hasta averiguar qué falla.

El test consiste en conectar la fuente de alimentación a la placa base (con el microprocesador, el sistema de refrigeración, la memoria y los cables del panel frontal), conectar el monitor y enchufar el ordenador para comprobar si todos los elementos funcionan correctamente utilizando el POST, como veremos en próximas unidades.

Si el montaje se está realizando con los componentes fuera de la caja, el testeo se puede realizar apoyando la placa sobre una esquina de la caja para que ajusten todos los cables que se deben conectar para ver si funciona (los que vienen del panel frontal y los de la fuente de alimentación). Si el test es correcto, ya se puede fijar la placa a la caja.

### Vocabulario

**POST:** el POST o *Power On Self Test* es un proceso en el que, como su nombre indica, el ordenador realiza una autoevaluación al ser encendido para verificar el correcto funcionamiento de sus componentes.

## Casos prácticos

1

### Localización de los componentes de una placa base con la ayuda del manual

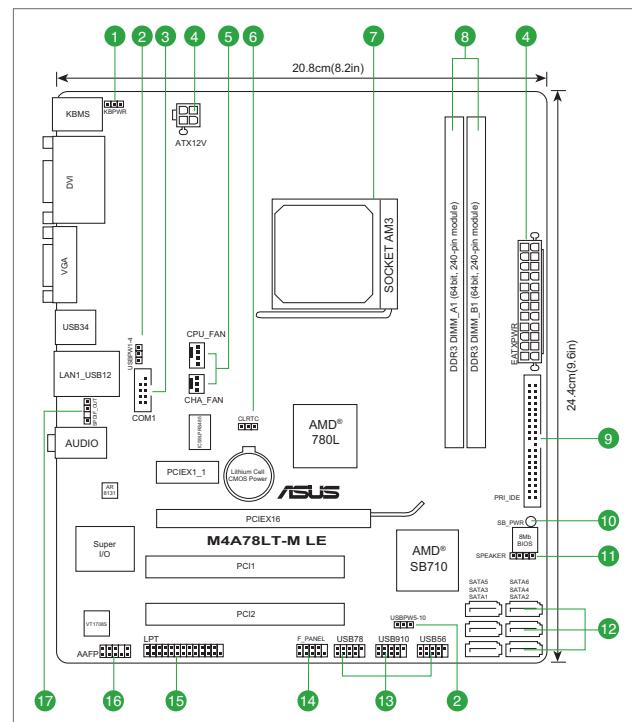
• Estás realizando el montaje de un equipo informático, dispones de una placa base ASUS M4A78LT-M y, antes de comenzar el montaje, debes localizar el emplazamiento de todos los conectores de la placa.

¿Cómo realizarás esta localización?

**Solución** • La mejor forma para localizar el emplazamiento de todos los componentes y conectores de la placa base, así como para conocer sus especificaciones, dispositivos soportados, etc., es el manual que acompaña a la placa base.

En este caso concreto, debes localizar el esquema de la placa y la identificación de sus componentes. Para ello, en el índice de la placa deberás localizar los apartados "Motherboard layout" y "Layout contents":

1. Conector de alimentación del teclado.
2. Dispositivos *wake up*.
3. Conector del puerto serie.
4. Conector de alimentación ATX (24 pines) y ATX 12V (4 pines).
5. Conector de alimentación del ventilador de la CPU (4 pines) y del chasis (3 pines).
6. Clear RTC RAM (CLRTC).
7. Zócalo del procesador (AMD).
8. Ranuras de memoria (DIMM DDR3).
9. Conector IDE (40 pines).
10. Led.
11. Conexión altavoz.
12. Conectores SATA.
13. Conectores USB.
14. Conectores del panel frontal.
15. Conector LPT.
16. Conector de audio frontal.
17. Conector de audio digital.



## Actividades propuestas

8• ¿Qué tipos de procesadores soporta tu placa base? Consulta su manual de instrucciones.

9• Consulta el manual de tu placa base o sistema de refrigeración y anota los pasos a seguir para instalar el disipador y el ventilador del procesador.

10• ¿Qué tipo de elementos incorpora tu placa base para sujetar el sistema de refrigeración al procesador?

11• ¿Cuántos bancos de memoria tiene tu placa base? ¿De qué tipo son? ¿Cuánta memoria tiene instalada? ¿Cuál es la memoria máxima que podrías instalar?

## 5.6 > Instalación de la fuente de alimentación en la caja

Normalmente las cajas ya vienen de fábrica con una fuente de alimentación instalada, pero es posible que no la incluyan o bien que deseemos sustituirla por otra con mejores prestaciones. En la parte de atrás de la carcasa hay un hueco cuadrado con cuatro agujeros para tornillos que deben coincidir con las cuatro aberturas que hay en la parte trasera de la fuente de alimentación. Este es el lugar donde se debe colocar la fuente de alimentación.

A continuación, se debe colocar la fuente de alimentación dentro de la caja y deslizarla hasta que tope con la pared de la misma. En este momento, se debe comprobar que los agujeros de la fuente y los de la carcasa se alinean. Una vez alineados, se procede a atornillar la fuente con los tornillos necesarios.



7.25. Hueco para la fuente en la caja.



7.26. Colocación de la fuente en la caja.

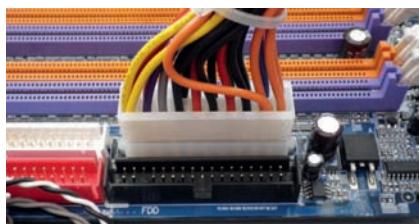


7.27. Atornillado de la fuente a la caja.



7.28. Fuente atornillada a la caja.

Como ya hemos visto en una unidad anterior, las fuentes de alimentación incluyen dos conectores de alimentación que van a la placa base: el **conector ATX**, que puede tener 24 pines o bien estar compuesto por dos conectores unidos (de 20 y 4 pines, respectivamente), y el conector **ATX 12V**, generalmente de 4 pines y con cables amarillos y negros, que es el destinado a alimentar al procesador. En el manual de la placa base se debe localizar dónde están los conectores para los cables de la fuente de alimentación y colocar estos cables en sus respectivos conectores, que disponen de resaltos para impedir su conexión de forma incorrecta.



7.29. Conexión del cable ATX.



7.30. Conexión del cable ATX 12V.

## 5.7 > Instalación de tarjetas de expansión

Hoy en día, la placa base lleva integradas muchas de las funciones que anteriormente se llevaban a cabo mediante tarjetas de expansión. Debido a esto, en la actualidad, se suelen instalar pocas tarjetas de expansión. No obstante, vamos a ilustrar de forma rápida su proceso de instalación para el caso de que sea necesario realizarlo.

Lo primero que se debe hacer es determinar el tipo de interfaz que tiene la tarjeta (PCI Express, PCI, AGP, etc.) y localizar una ranura de expansión libre del mismo tipo. En el manual de la placa base se indica la ubicación de todas las ranuras de expansión.

La caja incluye en su parte trasera varios huecos para acceder a las tarjetas de expansión que se inserten en el equipo. Dichos huecos están protegidos por unas pequeñas chapas protectoras. Una vez localizada la ranura compatible con el interfaz de la tarjeta que se quiere insertar, se retira la chapa protectora correspondiente a la salida que está alineada con dicha ranura. Para quitarla, se debe desatornillar o bien moverla hacia dentro y fuera hasta que se desprenda.

A continuación, se sitúa la tarjeta de expansión sobre la ranura correspondiente de forma que queden alineadas las muescas que presenta la tarjeta en su parte inferior, entre los contactos, y los resalte que hay en la ranura. Estas muescas y resalte impiden conectar la tarjeta de expansión de forma indebida. Seguidamente, se presiona hacia abajo con ambos pulgares sobre el borde superior de la tarjeta hasta que esta queda correctamente situada en su ranura.

Recuerda que, al igual que con los demás componentes, nunca se debe forzar una tarjeta de expansión. Finalmente, se atornilla la tarjeta por la parte superior de la chapa metálica que incorpora. Este es el método de sujeción más utilizado, aunque existen otros, todos parecidos.

Si la tarjeta se ha instalado adecuadamente, sus bordes formarán una línea paralela a la placa base. Si alguno de sus extremos parece estar más alto que el otro, seguramente se ha insertado mal, por lo que habrá que presionar sobre el lado más alto o bien retirarla y volver a insertarla de forma correcta.



7.32. Huecos de expansión en la caja.



7.33. Tarjeta de expansión gráfica instalada y atornillada



7.31. Ranuras de expansión alineadas con los huecos de la caja para salida de las tarjetas.

## Atención

Al igual que no hay una regla fija para instalar los componentes dentro de la caja o fuera, tampoco la hay a la hora de secuenciar la instalación de dispositivos como tarjetas de expansión o almacenamiento secundario.

Si se instalan primero los dispositivos de almacenamiento, el entorno de la placa se llenará de cables (sobre todo si son IDE) y resultará más complicado instalar luego las tarjetas de expansión, pero, en todo caso, la experiencia será la que indique qué tarea se debe realizar primero y cuál después.

## 5.8 > Instalación de dispositivos de almacenamiento secundario

El siguiente paso sería la instalación de los dispositivos de almacenamiento de tipo magnético y óptico: discos duros, disqueteras, unidades de CD, DVD, Blu-ray, etc.

En esencia, la instalación de todos estos dispositivos es muy similar, pues se colocan en las bahías disponibles en la parte delantera de la caja (*drive bays*). Las diferencias vendrán dadas por la bahía a elegir (tamaño y acceso desde el exterior o no) y por la interfaz del dispositivo. Veamos los más comunes.

### Instalación del disco duro

En la unidad relativa a los dispositivos de almacenamiento secundario vemos que una de las características más importantes de los discos era su interfaz. Esta característica cobra mucha importancia en la instalación, ya que según cuál sea la interfaz utilizada la instalación variará.

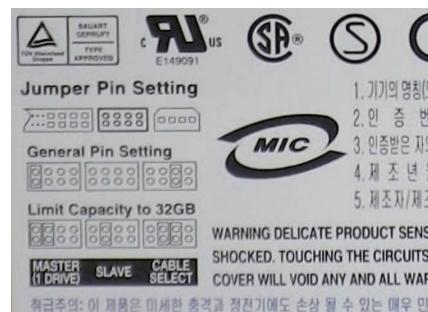
#### Discos IDE o ATA

Recordemos que esta interfaz se caracterizaba porque cada conector permitía la conexión de dos dispositivos a cada bus, lo que exigía que uno de ellos se configurase como maestro y el otro como esclavo por medio de los *jumpers*.

Por tanto, si se va a instalar un disco ATA, en primer lugar hay que establecer como maestro o esclavo el puente o *jumper* situado en la parte trasera del disco duro, entre los conectores de datos y alimentación. Para conocer la posición correcta del *jumper*, se suele incluir una pegatina colocada en la parte superior del disco o en relieve en el metal y, en todo caso, se puede consultar el manual del disco duro.



7.34. Conectores de un disco ATA con jumpers.



7.35. Configuración de jumpers en la etiqueta de un disco duro SAMSUNG.

A continuación, el disco se coloca en una bahía de 3½" que esté libre, se desliza hacia dentro y se fija. Lo más usual es fijarlo mediante tornillos, aunque existen en el mercado otros sistemas que no exigen tornillos.

Para conectar el disco, en primer lugar se enchufa un extremo del cable de datos a un conector IDE de la placa base. Se deberá hacer coincidir el resalte del cable con la muesca del conector (es imposible conectar el cable al revés).

Una vez alineados muesca y resalte, se empuja suavemente hacia abajo hasta que encajen el cable y el conector. Si el cable no tiene resalte, habrá que fijarse en que un lateral del cable esté pintado de rojo (hilo número 1) y quede alineado con el pin número 1 del conector (marcado con el número 1 o un triangulito en la placa).

El otro extremo del cable de datos IDE se conectará al punto de conexión situado en la parte trasera del disco duro. Aquí el pin número 1 suele ser el más próximo al conector de alimentación.

Solo queda por conectar el cable de alimentación IDE, proveniente de la fuente de alimentación, al conector correspondiente, situado en la parte posterior del disco duro. El conector final de este cable es del tipo MOLEX y tiene dos esquinas achaflanadas que impiden conectarlo del revés.



7.36. Cable de datos IDE.



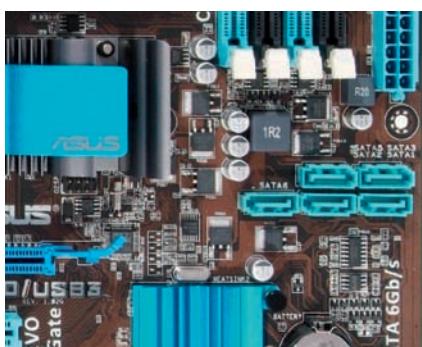
7.37. Cables IDE de datos y alimentación conectados al disco.

## Discos SATA

Si se trata de un disco **SATA** no habrá *jumpers* que configurar; el disco se puede fijar directamente en una bahía libre de 3½".

A continuación, se conecta un extremo del cable de datos al conector SATA de la placa base que tenga un número de orden más bajo (estos conectores irán etiquetados como SATA 0, SATA 1 o algo similar). El otro extremo del cable de datos se inserta en el conector correspondiente situado en la parte posterior del disco duro.

Para conectar el disco con la fuente de alimentación, basta con enchufarle los cables de este tipo (su conector tiene forma de L) que salen de la fuente de alimentación. Si la fuente de alimentación solo dispone de cables para alimentar dispositivos ATA, se deberá colocar un adaptador para poder conectar unidades SATA.



7.38. Conectores SATA de la placa base.



7.39. Cables SATA de datos y alimentación conectados al disco.

## Instalación de unidades ópticas

Las bahías para la instalación de las unidades ópticas también están situadas en la parte frontal de la caja, pero a diferencia de las utilizadas para los discos duros sus dimensiones son de 5 ¼". Además, estas bahías deben permitir el acceso a las unidades desde el exterior, por lo que cuentan con una pequeña pestaña de plástico que hay que eliminar antes de la instalación del dispositivo en la caja. Para retirar esta chapa, normalmente se debe hacer palanca desde fuera de la caja. Otras veces basta con empujar desde el interior e, incluso, algunas veces, estas chapas van atornilladas.

Detrás de la chapa de plástico suele haber otra de metal, que también se debe retirar. Esta chapa suele ir unida al chasis, por lo que hay que moverla repetidamente hacia adentro y afuera para poder soltarla. En algunas ocasiones puede ir también atornillada al chasis de la caja, en cuyo caso, lógicamente, habría que desatornillarla.

Incluso, en algunos modelos de cajas, para poder quitar estas chapas metálicas, es necesario retirar el panel frontal, lo cual puede realizarse en la mayoría de las ocasiones haciendo palanca con un destornillador de punta plana. En estos casos, una vez retiradas todas las chapas metálicas necesarias, se debe volver a colocar el panel frontal. Tras eliminar las chapas correspondientes, se desliza la unidad óptica por el hueco del panel frontal, desde el exterior hacia el interior de la caja, y se sujeta a la misma (en algunas cajas con tornillos, en otras sin ellos). El último paso será la conexión de los cables de datos y alimentación a la placa base y a las unidades de forma análoga a la que se utilizó para los discos duros (IDE o SATA).

## Instalación de disqueteras

La mayoría de ordenadores actuales se vende ya sin disqueteras. Esta unidad, tan utilizada durante años, ha sido casi totalmente sustituida por las unidades ópticas y pendrives. Actualmente se utiliza, únicamente y de forma muy residual, para hacer disquetes de arranque. La instalación de una disquetera es muy parecida a la de una unidad óptica ATA, si bien presenta algunas pequeñas diferencias.

Recuerda que el cable de datos es similar al utilizado para dispositivos IDE, pero más estrecho y, además, puede tener una torcedura cerca de un extremo. Este cable de datos se conecta al conector FDD (*Floppy Disk Drive*) de la placa base, en vez de al IDE. El conector del cable de alimentación de las disqueteras es también más pequeño que el de las unidades IDE (MOLEX). Este cable sale de la fuente de alimentación y se debe enchufar al conector correspondiente de la parte posterior de la disquetera. Solo puede conectarse de una forma.



7.40. Conector FDD de la placa base.



7.41. Conexiones de disquetera.

## Bahías para disqueteras

La disquetera se instala también en una de las bahías situadas en el frontal de la caja, pero, a diferencia de las unidades ópticas, debe utilizarse la bahía de 3½" en vez de las bahías de 5¼" que emplean estas.

## Casos prácticos

2

### Configuración de *jumpers* de un disco IDE siguiendo las instrucciones del manual

• Carlos está instalando en su equipo un disco duro SEAGATE Barracuda 7200.7 con interfaz IDE. En dicho equipo ya tiene instalado otro disco duro de la misma marca y modelo y quiere que el antiguo se configure como maestro y el nuevo como esclavo.

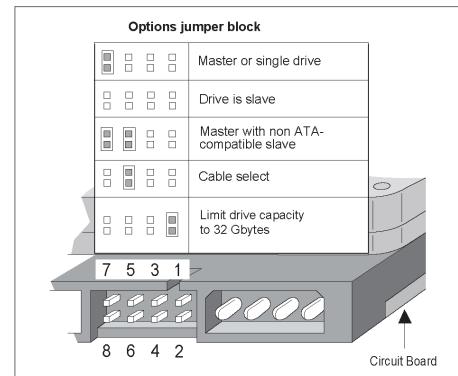
¿Qué deberá hacer?

**Solución** • Dado que se trata de dos dispositivos IDE, Carlos debe asegurarse, en primer lugar, de que dispone del conector oportuno para conectar los dos dispositivos a la placa base. La interfaz IDE exige que uno de los dispositivos conectados a ella se configure como *master* o maestro y el otro como *slave* o esclavo. Para llevar a cabo tal configuración, Carlos tendrá que colocar los *jumpers* de ambos dispositivos en un modo determinado.

Para saber cuál es la colocación correcta de los *jumpers*, Carlos debe acudir al manual de su disco duro y buscar allí, concretamente en el apartado "Jumper Settings-Master/slave configuration". Allí se encuentra con la ilustración de la derecha.

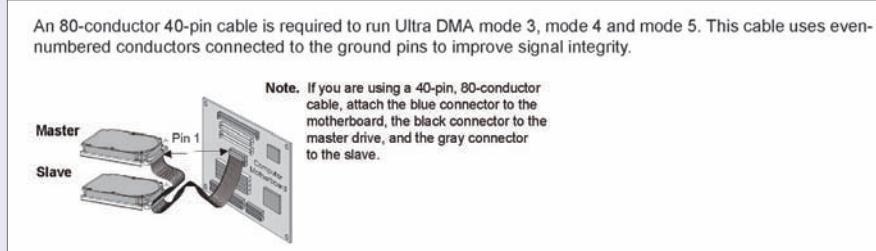
Como quiere que este nuevo disco se configure como esclavo, debe elegir la segunda opción, *Drive is slave*, en la que no hay que conectar ningún *jumper*.

Como el otro disco es de la misma marca y modelo, podría utilizar esta ilustración para configurarlo como maestro (si fuera diferente, tendría que consultarla en su propio manual). En este caso, elige la primera opción, válida para la configuración como dispositivo maestro o para el caso de que sea el único dispositivo IDE. Precisamente, como esa opción es válida para ambos supuestos, no debe tocar nada y dejar el *jumper* como estaba, ya que el disco ya estaba configurado de forma correcta.



## Actividades propuestas

12• El manual de usuario del disco duro SEAGATE Barracuda 7200.7 contiene las siguientes especificaciones. Léelas y contesta a las preguntas que se indican a continuación.



- ¿Qué tipo de interfaz tiene el disco?
- ¿Qué tipo de cables y conectores utiliza?
- ¿Qué conector debe enchufarse a la placa? ¿Cuál al dispositivo maestro? ¿Y al esclavo?

## 5.9 > Conexión de elementos del panel frontal

En el siguiente paso, se deben conectar los elementos del panel frontal: botón de encendido, botón de *reset*, led de encendido y led de uso de disco duro. En alguna caja puede que falte alguno de estos cuatro elementos, pero en la mayoría estarán presentes.



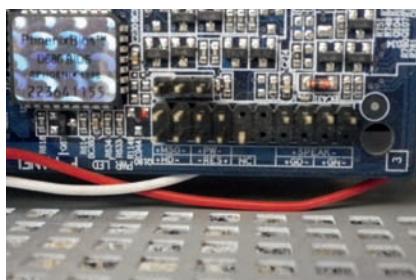
7.42. Elementos del panel frontal.

### Situación de los conectores

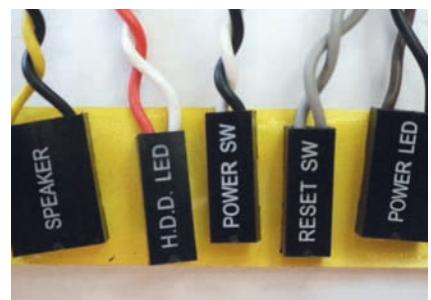
Alguno de los conectores citados (USB, FireWire, etc.) puede estar situado en la parte trasera de la caja en vez de en el frontal, pero en todo caso su conexión se realiza del mismo modo que si estuviera en el frontal.

En la placa base hay un conjunto de pares de pines etiquetado como F\_PANEL o algo similar, situado normalmente en la parte delantera de la placa. En este conjunto de pines es donde se deben conectar los cables que vienen del panel frontal.

Los conectores del panel frontal de la caja suelen ir etiquetados, al igual que los pares de pines de la placa base. Si no se pueden leer estas etiquetas, será necesario consultar el manual de usuario de la placa base. Los conectores están polarizados, por lo que hay que conectarlos de forma correcta, respetando esta polaridad. El cable blanco o negro es el negativo, y el cable de color es el positivo.



7.43. Cabecera de la placa base para los conectores del panel frontal.



7.44. Conectores del panel frontal.

Además de estos elementos, el frontal de la caja suele incluir otras conexiones para determinados dispositivos que también habrá que enchufar a la placa base, como puertos USB, puertos FireWire, conectores de audio, lectores de tarjetas, etc. Estos elementos deben ser conectados a los correspondientes puntos de conexión de la placa base.

## 5.10 > Preparación para el primer arranque

En este punto del montaje ya se han ensamblado todos los componentes del equipo y ya puede ser arrancado por primera vez. No obstante, antes de realizar el arranque es muy conveniente que se dé un último repaso a lo hecho hasta este momento para comprobar que todas las tareas se han realizado de forma correcta. De este modo, se evitarán los problemas que puedan surgir una vez que el equipo se haya conectado a la corriente eléctrica. Además, en este momento la caja está abierta, por lo que no será muy complicado llevar a cabo dichas comprobaciones.

Lista de comprobaciones previa al primer arranque	
Elemento	Comprobación
Fuente de alimentación	¿Está conectada a la placa base?
Disipador y ventilador del microprocesador	¿Están correctamente montados? ¿El ventilador está conectado a la placa base?
Módulos de memoria RAM	¿Están correctamente instalados?
Unidades ópticas y magnéticas	¿Están conectadas a la placa base? ¿Están conectadas a la fuente de alimentación?
Ventiladores de la caja	¿Están conectados a la placa base y/o a la fuente de alimentación?
Resto de componentes	¿Están correctamente instalados?

Una vez comprobado todo esto, ya se puede cerrar la caja, colocando la tapa lateral y sujetándola adecuadamente, si bien se puede dejar abierta durante el procedimiento de arranque por si hay que realizar algún último ajuste o comprobación. Si se ha realizado el montaje con la caja tumbada horizontalmente, también se puede levantar, si bien este paso se puede retrasar hasta comprobar que los ventiladores funcionan al enchufar el ordenador.

También en este momento se deben conectar al equipo, al menos, los periféricos necesarios para poder interactuar con él en este primer arranque (monitor y teclado), aunque si se desea se pueden conectar también otros (ratón, altavoces, etc.). Se conectan todos los cables a sus respectivos conectores: alimentación, monitor, teclado, ratón, altavoces, etc. La mayoría de los conectores tienen un color representativo para facilitar su conexión, ya que coinciden el color del conector del cable y el color del conector de la caja.

Hay dos conectores estándar para teclado y ratón, PS/2 o USB, así que se elige el que se corresponda con el teclado y ratón. Asimismo, los monitores pueden tener un conector VGA o DVI. La mayoría de las tarjetas gráficas y monitores tienen el conector VGA. Si no coinciden sus conectores, se deberá utilizar un adaptador.

Finalmente se conectan los cables de alimentación de la caja y el monitor y se enchufan. Se comprueba que los ventiladores se ponen en marcha y se encienden los led. Si todo va bien, el sistema se ha montado con éxito. Si hay algún fallo, deberá apagarse el ordenador inmediatamente y se intentará detectar su causa y corregirlo.

## Actividades propuestas

- 13.. Qué función tiene cada uno de los elementos presentes en el frontal de tu ordenador?
- 14.. ¿Por qué el botón de *reset* ya no se suele incluir en los ordenadores modernos?

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Qué es la electricidad estática? ¿Cuáles son las causas que la producen? ¿Cuáles son sus efectos? ¿Qué precauciones debemos tener con ella?
- 2.. ¿Qué elementos se suelen incluir actualmente en la caja de una placa base?
- 3.. ¿Cómo se alinea un procesador al zócalo donde se debe instalar?
- 4.. ¿Qué ocurre si se conecta el ordenador sin tener instalado el sistema de refrigeración del procesador? ¿Y si no se ha instalado la fuente de alimentación?
- 5.. ¿Cuáles son los zócalos y ranuras de procesador habituales en las placas actuales?
- 6.. ¿Qué tipos de conectores de teclado y ratón existen? ¿Dispone tu ordenador de todos ellos?

### .: APLICACIÓN :.

1.. Busca en Internet información sobre tres sistemas de refrigeración de procesadores que dispongan de un mecanismo de anclaje diferente. Anota los pasos a seguir para instalar cada sistema, ilustrando el proceso con la ayuda de imágenes.

2.. Marta es técnico informático y en su empresa le han encargado que adquiera los componentes para montar diez ordenadores.

Debe presentar a sus superiores tres presupuestos, entre 900 € y 1200 € por equipo (IVA incluido), con varias posibles configuraciones, indicando componentes, plazos de entrega, distribuidor, etc.

Ayúdala a elaborarlos.

3.. Busca en Internet fotografías de la placa base GIGABYTE P67A-D3-B3 y de la GIGABYTE MA69VM S2 MATX AM2 y enumera sus diferencias.

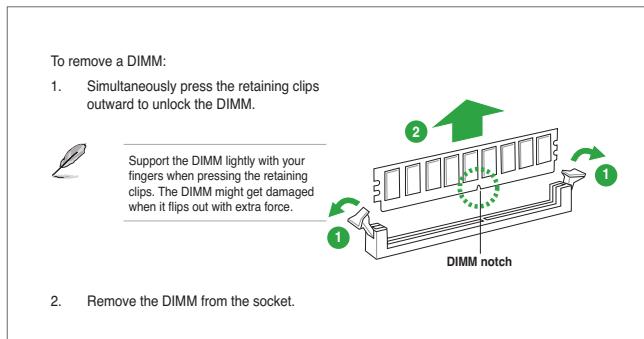
4.. Busca en Internet el manual de la placa base ASUS KV7-T y detalla el procedimiento para instalar el microprocesador en la placa.

5.. En el manual de la placa base ASUS M4A78LT-M, se incluyen las indicaciones que ves en la imagen de la derecha para extraer los módulos de memoria RAM de sus slots.

Interpreta esas indicaciones y explica, con tus propias palabras, cómo tendrá que llevarse a cabo dicho procedimiento.

6.. Estás realizando el montaje de un equipo informático a partir de una placa base como la que viste en el caso práctico 1 (una ASUS M4A78LT-M) y quieres instalarle un disco duro SATA y un dispositivo de DVD SATA. Consulta el manual de dicha placa y responde a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué conectores tiene disponibles la placa para esos dispositivos?
- b) ¿Qué conectores deberías utilizar?
- c) ¿Sería necesario el uso de *jumpers*? ¿Qué dispositivo sería maestro y cuál esclavo?
- d) Detalla el procedimiento de instalación de los dos dispositivos.



## Caso final

3

### Configuración de un equipo informático

• Ángel es técnico informático y en su empresa le han encargado que adquiera los componentes necesarios para montar un ordenador que se le va a instalar a un nuevo trabajador que acaba de entrar en la empresa. El ordenador va a servir para ejecutar un programa de contabilidad, alguna aplicación ofimática y navegar por Internet, por lo que sus requerimientos de hardware son muy básicos.

Ayuda a Ángel a obtener la lista de componentes necesarios para montar el ordenador y su coste estimado, teniendo en cuenta que el presupuesto asignado para este ordenador no puede superar los 400 €.

**Solución** • Ángel podría acudir a cualquier tienda que hubiera en la localidad donde trabaja, a fin de recabar presupuestos relativos al ordenador que le han encargado montar.

También tiene la opción de conseguir toda la información a través de Internet en cualquiera de las muchas tiendas *on line* que permiten realizar presupuestos personalizados para la adquisición de ordenadores. Ángel elige esta opción, pues puede recabar los presupuestos sin necesidad de tener que desplazarse y, además, puede ir probando diversas configuraciones adaptadas a sus necesidades y comparar los precios. Por tanto, entra en una de las muchas páginas web dedicadas a la venta de equipos informáticos y componentes y elabora un presupuesto. Dados los requerimientos que deberá tener el ordenador, escoge la siguiente configuración:

Nombre cliente MACMILSA	<b>INFOR</b> <b>FACIL</b>	Presupuesto Nº 15856-2012	
Correo electrónico angelopez@macmilsa.es		Fecha: 09/01/2012	
<hr/>			
Dispositivos	Referencia	Uds.	PVP
Procesadores	AMD-PHENOM-II-X3-875-S.AM2+-OEM	1	47,20 €
Placas base	ASROCK-N687C-S-UCC-MATX-AM2+AM3-DDR2-DDR3-VGA	1	45,00 €
Discos duros	WD-. 250GB-SATA3-7200-16MB-CAVIAR-BLUE	1	70,15 €
Memorias RAM	KINGSTON-DDR3-2GB-PC1333	1	15,00 €
Torres	TORRE-ATX-B-MOVE-ATHENA-500W.-LCD.-SATA.-ROJO-NEGRO	1	33,00 €
Monitores	ASUS-MONITOR-LED-18.5--VS197D	1	79,00 €
Teclados	TECLADO-DESKTOP-WIRELESS-LOGITECH-MK260	1	25,50 €
Ventiladores	COOLER-CPU-ARTIC-COOLING-FREEZER-13	1	27,00 €
Lector DVD	SONY-DVD-INTERNO-BULK-SATA-NEGRO	1	14,00 €
Ratones	LOGITECH-WIRELESS-OPTICAL-M195	1	16,80 €
Nuevo articulo...		1	
			372,65 €
Base Imponible 315,80 €	IVA 18%	Importe IVA 56,85 €	Total Presupuesto 372,65€

- Una placa base, una torre y un procesador (con su sistema de refrigeración) de gama baja.
- Un disco duro con una capacidad de 250 GB, más que suficiente para el trabajo al que va a ser destinado.
- Una memoria RAM de 2 GB, también más que suficiente para el trabajo que va a realizar.
- Un lector de DVD. Descarta las grabadoras, ya que no se espera que sean necesarias.
- Un monitor de tipo led de 18,5”, muy apropiado para trabajar muchas horas delante de él.
- Por último, elige un ratón y un teclado inalámbricos para evitar la presencia de cables por la mesa de trabajo.

El presupuesto asciende a 372,65 €, por debajo de los 400 € que constituían su límite.

## Ideas clave



# Monta tu propio PC

La mayoría de los usuarios ven sus ordenadores como una cosa mística por completo: se aprieta un botón, suena un pitido y, ¡oh milagro!, aparece una imagen en la pantalla y podemos empezar a usarlo. Ninguno de ellos se atrevería a hurgar en su interior (ni siquiera para limpiarlo), dado que les resulta lo más semejante a la guarida de un monstruo. El problema es que estos usuarios no se esfuerzan en aprender nada sobre la composición y el funcionamiento de su sistema y, a la larga, son los que más sufren las consecuencias de su desconocimiento.

En realidad, un ordenador tiene los mismos misterios que una bolsa de pipas (cáscara arriba, cáscara abajo) y el montaje del mismo es bastante sencillo. De hecho, son los propios fabricantes los que con el tiempo se han ido encargando de facilitar el montaje de componentes, de manera que cometer errores es complicado (aunque siempre habrá quien los cometa, por supuesto).

## Elegir los componentes

Lo principal a la hora de comprar los componentes de un ordenador es saber qué necesitamos para que este funcione. Lo básico es: un procesador (CPU), una placa base compatible con el procesador que queremos, una memoria RAM compatible con la placa, una tarjeta gráfica (VGA) compatible con la placa, un disco duro, un lector y/o grabadora de DVD, una fuente de alimentación y una caja o carcasa.

Con estos elementos básicos ya podríamos tener un PC. Faltarian, por supuesto, el monitor, teclado y ratón. La disquetera no se incluye, dado que ya hace tiempo que dejó de tener utilidad.

A la hora de configurar la composición del que será nuestro nuevo ordenador, habrá que tener en cuenta que este ha de ser lo más equilibrado posible: si le ponemos un procesador salvaje pero una tarjeta gráfica pequeña, no moveremos bien los juegos porque tendremos un cuello de botella en el que la VGA no dará más de sí y nos ralentizará todo el sistema (esta es la configuración más habitual de las tiendas de ordenadores). Es, por tanto, necesario que tengamos muy claro a qué vamos a dedicar nuestro ordenador:



- Edición de vídeo: CPU media/alta (mejor dos, si se puede), VGA media, RAM alta/muy alta.
- Aplicaciones de oficina: CPU media, VGA baja (o integrada en la placa), RAM media.
- Juegos: CPU media/alta, VGA media/alta, RAM media.
- Diseño gráfico: CPU alta/muy alta (mejor dos, si se puede), VGA alta/muy alta, RAM alta/muy alta.

Por supuesto, estos términos son absolutos y nadie tiene en casa tres PC dedicados cada uno a una actividad distinta, por tanto (y por curioso que parezca) la configuración que mejor se adapta a la mayoría de necesidades básicas de un usuario corriente es la de juegos.

Otra cuestión que muchos usuarios se plantean es la relativa al ciclo tecnológico del hardware de informática (el típico "dentro de seis meses mi ordenador está anticuado"). Es verdad que los fabricantes están metidos en una dinámica de competitividad salvaje pero, bien elegidos los componentes, estos nos permitirían que nuestro ordenador dure fácilmente, sin perder muchas prestaciones, cerca de dos años.

Por último, el presupuesto. Mucha gente cree que en informática dan duros por pesetas y que por 600 € se puede comprar un ordenador último modelo. Esa idea debe desterrarse: un PC actualizado con configuración media cuesta alrededor de 900 € sin incluir monitor, ratón y teclado. Un PC que salga por menos suele ser de una o dos generaciones anteriores, con lo que ya está anticuado cuando sale de la tienda, o bien emplea componentes de gama muy baja.

Fuente: extracto de <http://www.hardzone.es/>

## Actividades

- 1• Debate con tus compañeros de clase acerca de las ventajas e inconvenientes que supone montar un ordenador respecto de comprarlo ya ensamblado.



# Puesta en marcha del equipo

## SUMARIO

- Primer arranque del equipo
- Proceso de arranque del ordenador
- Arranque desde diversos dispositivos
- Gestores de arranque
- BIOS *setup utility*

## OBJETIVOS

- .. Analizar la información que muestra el proceso de arranque de un ordenador.
- .. Configurar los parámetros básicos del equipo accediendo a la configuración de la placa base.
- .. Identificar y probar las distintas secuencias de arranque configurables en una placa base.
- .. Arrancar equipos desde distintos soportes de memoria auxiliar.

## 1 > Primer arranque del equipo

En la unidad anterior estudiamos todo el proceso de ensamblado de un equipo informático. El último paso del mismo era la conexión de todos los periféricos al equipo y la conexión del ordenador y periféricos a la red eléctrica. En este momento, el equipo ya está preparado para ser arrancado por primera vez para comprobar que su funcionamiento es correcto. Si es así, se podrá comenzar a utilizar normalmente.

En primer lugar, se enciende el monitor presionando el botón correspondiente y se pone el interruptor de la fuente de alimentación en la posición “ON” o “I”. Algunas fuentes de alimentación no disponen de este interruptor, en estos casos, se puede omitir este paso. Seguidamente se enciende el ordenador presionando el botón correspondiente del frontal de la caja.

En este punto, la primera y más importante comprobación hace referencia al ventilador de la CPU: si no funciona, se debe desenchufar el ordenador inmediatamente y comprobar qué es lo que se ha hecho mal. En caso contrario, el procesador corre el riesgo de sobrecalentarse y averiarse. Para ver si el ventilador funciona se debería tener la tapa lateral abierta, pero si ya se ha cerrado, puede ser suficiente con escuchar el ruido del ventilador.

Seguidamente se debería escuchar un pitido breve y ver en el monitor la pantalla inicial. Esta pantalla suele contener información de la BIOS, de la placa base, el logo del fabricante, etc. Si se ve esta pantalla, el montaje del ordenador ha finalizado con éxito y todo está correctamente ensamblado.

En este momento se puede entrar en la BIOS para configurar algunos aspectos de la misma, si bien, actualmente, la mayoría de las configuraciones las realiza el equipo de forma automática y no suele ser necesario entrar en la BIOS. No obstante, en esta unidad veremos las distintas opciones de configuración de la BIOS.

### Posibles fallos detectados en el primer arranque

Fallo	Actuación
Sale humo del ordenador	Hay que desenchufar el ordenador inmediatamente y comprobar los pasos de montaje hasta en encontrar el fallo, prestando especial atención a los cables de alimentación.
El ordenador no se enciende	
El ordenador emite una serie de pitidos breves	Estos pitidos forman un código. Hay que consultar el manual de la placa base para ver a qué tipo de error corresponde ese código de pitidos.
Solo se enciende la fuente de alimentación	El ordenador se debe apagar inmediatamente y revisar todo, ya que puede que haya algún cortocircuito que debe ser resuelto antes de que dañe un componente.

### Actividades propuestas

- 1• Una vez que has ensamblado un equipo siguiendo las instrucciones de la unidad anterior, enciéndelo. ¿Funciona correctamente? Si hay algún problema, apaga el ordenador y anótalo en tu cuaderno.

## 2 >> Proceso de arranque del ordenador

En cuanto se pulsa el botón de encendido del ordenador, empiezan a tener lugar una serie de procesos secuenciales que acaban, si todo va bien, con la carga del sistema operativo, momento en el que ya se puede empezar a trabajar con el ordenador.

Al apretar el botón de encendido del ordenador, la corriente eléctrica (corriente alterna) llega a la fuente de alimentación para ser convertida en corriente continua. La fuente de alimentación alimenta a la placa base y a los dispositivos de almacenamiento internos a través de los cables y conectores de alimentación.

Esta corriente llega a la CPU, que se pone en funcionamiento y busca en la memoria de la **BIOS** (*Basic Input Output System* o sistema básico de entrada y salida) un programa allí almacenado para ejecutarlo. Este programa es conocido como **POST** (*Power On Self Test* o autocomprobación en el arranque) y consiste en unas rutinas que comprueban o chequean el sistema. El POST se halla almacenado en una memoria de tipo **CMOS** (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*), que mantiene la información permanentemente gracias a la pila que la alimenta.

El POST va enviando una serie de señales, a través de los buses del sistema, a los dispositivos conectados al ordenador. Con estas señales va comprobando la presencia de los dispositivos, así como su correcto funcionamiento (comprueba que la pila de la CMOS proporciona suficiente energía, realiza un test de la CPU para examinar su estado, realiza sumas de comprobación para verificar el estado de la BIOS y la CMOS, etc.).

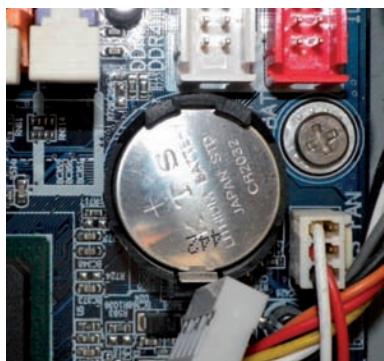
Seguidamente, entra en funcionamiento la tarjeta gráfica y comienzan a mostrarse por pantalla una serie de mensajes informativos:

- Tipo y versión de la BIOS.
- Tipo y características de la CPU.
- Cantidad de memoria RAM instalada, después de ser testeada. El test de la memoria RAM consiste en ir almacenando una serie de valores en las posiciones de memoria y leerlos a continuación para comprobar si el dato leído corresponde con el que se acaba de guardar. Este proceso dura unos segundos, en los que por pantalla se muestra un contador que avanza desde cero hasta la cantidad de memoria total instalada.
- Tecla que hay que pulsar para entrar en el *setup* de la BIOS. Esta tecla varía dependiendo de la marca de la BIOS. Habitualmente es la tecla <Supr> o la <F2>, pero puede ser <F1>, <F10>, etc.

A continuación, el POST sigue comprobando la presencia del teclado y del ratón. En la BIOS se puede configurar si se desea que el sistema se detenga si detecta la ausencia del ratón, del teclado, de ambos o que no se detenga aunque falte alguno de estos dispositivos.

Seguidamente, se leen los valores que están almacenados en la CMOS para obtener información sobre los periféricos más importantes, así como la hora y la fecha del sistema.

Como vemos, la función de la CMOS es clave, por lo que un problema en su pila podría ocasionar que no pudiéramos arrancar el ordenador.



8.1. Pila de la CMOS.

El siguiente paso es la comprobación de las unidades de almacenamiento. En la BIOS se pueden configurar estas unidades con sus características correspondientes o dejar que el sistema las detecte automáticamente en el proceso de arranque. La práctica más habitual es dejar todos los campos en automático y forzar su detección al arrancar el sistema.

Llegados a este punto, tan solo resta buscar la unidad donde está almacenado el sistema operativo para iniciar su carga y cederle el control del sistema. Esta tarea la realiza el programa llamado **bootstrap loader**. El orden en el que la BIOS irá consultando los dispositivos para ver si contienen el sistema operativo se define en la BIOS.

Actualmente es posible arrancar desde disquete, disco duro, unidad óptica, dispositivo USB, red, etc., como veremos en un epígrafe posterior de esta unidad. Si tras revisar todos los dispositivos indicados en la BIOS, no se encuentra un sistema operativo del que arrancar, la BIOS mostrará un mensaje de error por pantalla indicando este hecho.

Una vez localizada la unidad que contiene el sistema operativo, se lee el primer sector de dicha unidad y se carga en la memoria. Como vimos en la unidad relativa a los dispositivos de almacenamiento secundario al estudiar la estructura lógica de los discos, este sector es el 0-0-1 y se denomina **MBR (Master Boot Record)** o sector de arranque. Hasta el momento de cargar el MBR, el arranque es idéntico en cualquier ordenador y no depende del sistema operativo instalado. El MBR contiene los siguientes elementos:

- La **tabla de particiones**, que incluye información sobre todas las particiones lógicas que se han establecido en la unidad física. Para cada partición se almacena información como: sector de inicio, tamaño de la partición, sistema de archivos que utiliza y si es la partición activa. Cada disco duro instalado contendrá su tabla de particiones correspondiente, almacenada en su MBR.
- Un pequeño trozo de código, denominado **MBC (Master Boot Code)**, que la BIOS carga tras realizar el test inicial del ordenador. Este código busca la partición activa y ejecuta un programa que iniciará el sistema operativo instalado en dicha partición. Este sector también contiene toda la información sobre el disco (fabricante, sectores, bytes por sector, etc.).

Por tanto, este sector es esencial para el arranque de un equipo y, si ha sido borrado o dañado (por ejemplo, por una instalación de un sistema operativo que modifica el MBR o el ataque de un virus), no será posible arrancar el ordenador o iniciar un determinado sistema operativo.

En caso de que este sector haya sido dañado, debe ser recuperado. Para ello, los distintos sistemas operativos cuentan con herramientas adecuadas, como la ejecución de diversos comandos (por ejemplo, *fixmbr* o *fixboot* en Windows XP) u opciones de recuperación (por ejemplo, System Recovery Options en Windows 7 o Vista). También existen aplicaciones específicas de unos pocos KB, como SuperGrub, HDHacker o TestDisk, que permiten hacer copias de respaldo de este sector y restaurarlo o bien reparar errores en el mismo.

### S.M.A.R.T.

Es un acrónimo de *Self Monitoring Analysis and Reporting Technology*, una tecnología que sirve para avisar al usuario de un mal funcionamiento en un disco duro para, de esta forma, poderse anticipar al fallo del mismo y evitar la siguiente pérdida de datos.

Avisa de parámetros como: temperatura del disco, tasa de transferencia, altura del cabezal respecto al disco, etc.

Requiere dos condiciones para funcionar: que la placa base soporte esta tecnología y que esta opción esté habilitada en la BIOS.

El mensaje de la pantalla inicial "S.M.A.R.T. Capable but Disable" indica que la placa soporta esta tecnología, pero que está deshabilitada.

## Ejemplos

### Información de la BIOS en la pantalla inicial de un ordenador

Una BIOS AMI P1.30 durante el proceso de arranque del ordenador muestra en la pantalla del ordenador la información que se ve en la imagen de la derecha.

Vamos a ver qué indica cada apartado, de arriba abajo.

AMI BIOS (C) 2005 American Megatrends, Inc.  
775i945G2 BIOS P1.30

1. Contiene información sobre la BIOS: marca, año de fabricación placa base y versión.

CPU : Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.20GHz  
Speed : 3.20 GHz

2. Información acerca de la CPU: marca, modelo y frecuencia (velocidad).

```
AMI BIOS (C) 2005 American Megatrends, Inc.
775i945G2 BIOS P1.30
CPU : Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.20GHz
Speed : 3.20 GHz

Press F2 to run Setup
Press F11 for Boot Menu
Dual-Channel Memory Mode
1528MB OK
Auto-Detecting Pri Master...IDE Hard Disk
Auto-Detecting Pri Slave...IDE Hard Disk
Auto-Detecting 3rd Master...ATAPI CDROM
Auto-Detecting 3rd Slave...ATAPI CDROM
Pri Master: SAMSUNG SP0812C SU100-32
          Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable but Disabled
Pri Slave : ST3320820AS 3.00E
          Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable but Disabled
3rd Master: HL-DT-ST DU880H GSA-H42W XL00
          Ultra DMA Mode-4
3rd Slave : HL-DT-ST DU880H GDR-H30N 1.00
          Ultra DMA Mode-2

Checking NVRAM...
```

Press F2 to run Setup
Press F11 for Boot Menu

3. Indicación sobre cómo acceder al *setup* de la BIOS o escoger el dispositivo de arranque (*Boot Menu*). Con esta última opción, podemos elegir un dispositivo para arrancar el sistema en este arranque independientemente del orden que está establecido en la BIOS. La selección del orden mediante este menú no altera el orden de la BIOS.

Dual-Channel Memory Mode
1528MB OK

4. Información sobre la memoria: cantidad de memoria instalada (1528 MB) y si funciona en *single channel* o en *dual channel*. En este caso funciona en *dual channel*.

```
Auto-Detecting Pri Master...IDE Hard Disk
Auto-Detecting Pri Slave...IDE Hard Disk
Auto-Detecting 3rd Master...ATAPI CDROM
Auto-Detecting 3rd Slave...ATAPI CDROM
Pri Master: SAMSUNG SP0812C SU100-32
          Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable but Disabled
Pri Slave : ST3320820AS 3.00E
          Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable but Disabled
3rd Master: HL-DT-ST DU880H GSA-H42W XL00
          Ultra DMA Mode-4
3rd Slave : HL-DT-ST DU880H GDR-H30N 1.00
          Ultra DMA Mode-2
```

5. Información sobre las unidades de almacenamiento IDE que se detectan. En este caso tenemos dos discos duros, uno configurado como maestro y otro como esclavo en el conector primario (*Pri Master* y *Pri Slave*), y dos unidades ópticas, una configurada como maestro y otra como esclavo en el conector secundario (*3rd Master* y *3rd Slave*).

En la parte inferior se proporcionan más detalles sobre cada unidad: el disco duro configurado como maestro es de la marca SAMSUNG, modelo SP0812C y funciona en modo Ultra DMA Mode-5. El disco duro configurado como esclavo es de la marca SEAGATE, modelo ST3320820AS y también funciona en modo Ultra DMA Mode-5. Las unidades ópticas son un grabador de DVD que funciona en modo Ultra DMA Mode-4 y un lector de DVD que funciona en modo Ultra DMA Mode-2.

Checking NVRAM...

6. Indica que se está chequeando la memoria NVRAM (memoria RAM no volátil).

## Casos prácticos

1

### Cambio en la configuración de los dispositivos

.. Tienes un disco duro IDE instalado en el equipo, configurado como maestro en el conector primario. Es el único dispositivo enchufado a este conector. Si adquirieras otro disco duro IDE y quisieras instalarlo en el mismo conector como esclavo, ¿cómo detectará la BIOS el nuevo dispositivo?

**Solución** .. Deberás instalar el nuevo disco duro como vimos en la unidad anterior, configurando bien los *jumpers* para que actúe como esclavo. Una vez lo instales, vuelve a colocar la tapa de la carcasa y enchufa el ordenador.

Si todo ha ido bien, la BIOS debe reconocer automáticamente el nuevo disco duro, ya que lo normal hoy en día es que los dispositivos IDE y SATA estén configurados en automático para ser detectados sin tener que cambiar la configuración en la BIOS. Si no se detecta el nuevo disco duro, deberás revisar la configuración de la BIOS y la instalación hardware (cable de datos, cable de alimentación y configuración de los *jumpers*).

## Casos prácticos

2

### Sustitución de la pila de la CMOS

.. Carlos ha notado los últimos días que el reloj de su ordenador se retrasa. Al ir a arrancar el equipo hoy le sale un mensaje indicándole que los parámetros de configuración de la BIOS han sido borrados. ¿Qué ha pasado? ¿Cómo se puede solucionar?

**Solución** .. Lo más normal es que este problema haya sido ocasionado por la pila de la CMOS, que ha perdido carga total o parcialmente. Recuerda que la CMOS es la memoria que se utiliza para guardar los datos básicos de hardware y configuración de la BIOS y que esta memoria pierde la información almacenada si la pila que la alimenta se descarga. Por tanto, la solución para el problema será sustituir la pila. Las pilas de la CMOS son pilas tipo botón de 3 v con estándar 2032, situadas al lado de la BIOS.

El procedimiento de sustitución es muy sencillo: para sacar la pila basta con introducir un objeto entre dicha pila y la pestaña que la fija y hacer palanca. Se puede hacer con un destornillador, pero siempre es conveniente que se trate de un material aislante, para evitar provocar algún cortocircuito. A continuación se inserta la nueva pila, cuidando que el polo positivo quede hacia arriba. Finalmente, una vez colocada la pila, habrá que entrar en la BIOS y volver a configurar todos los parámetros que se hayan alterado o borrado.

## Actividades propuestas

2.. Realiza los siguientes cambios en la memoria RAM de un equipo para comprobar que la BIOS los detecta en el proceso de arranque.

- Instala un nuevo módulo de memoria.
- Desinstala un módulo de memoria.
- Coloca los módulos de memoria en las ranuras apropiadas para que trabajen en *single channel* y en *dual channel*.
- Desinstala todos los módulos de memoria y comprueba que la BIOS emite un mensaje de error.

### 3 >> Arranque desde distintos dispositivos

Dentro de la BIOS se puede establecer el orden de arranque del equipo (*boot sequence*), esto es, la secuencia que seguirá la BIOS para buscar el sistema operativo después de realizar las comprobaciones previas del inicio del sistema. En cada BIOS se configura esta característica de una manera diferente, pero en todas es bastante sencillo e intuitivo: basta con acceder a un menú llamado *Boot*, *Advanced BIOS Features* o algo similar. En caso de duda al respecto, se puede consultar el manual de la placa base o alguna página web especializada.

Lo normal es tener instalados uno o varios sistemas operativos en el disco duro y arrancar desde él, pero puede que en ocasiones se quiera arrancar desde otro medio, por diversas razones:

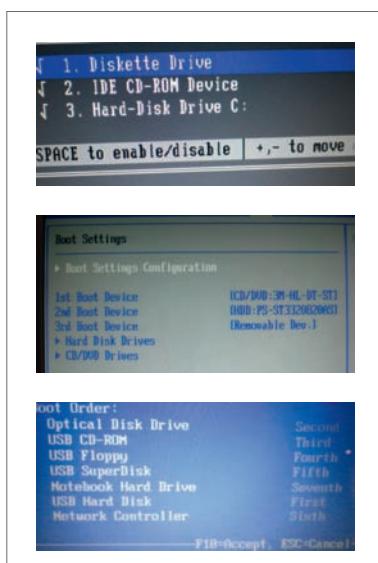
- Arrancar desde un CD para instalar o reinstalar un sistema operativo desde el propio CD o bien arrancar desde disquete para instalar el sistema operativo desde CD en ordenadores antiguos que no permiten el arranque desde CD.
- Arrancar desde un medio limpio de virus para pasar un antivirus, en caso de que el disco duro esté infectado.
- Utilizar un *live CD*.
- Acceder a la consola para ejecutar algún comando de recuperación, como reparar el sector de arranque, modificar las particiones, etc.
- Ejecutar algún CD de utilidades de diagnóstico.
- Tener el software instalado en un servidor y arrancar desde él.
- Realizar alguna tarea de clonación o restauración del sistema.
- Recuperar o rescatar un sistema que no arranca correctamente.

Además de desde el disco duro, el sistema se puede arrancar desde otros medios de arranque (un **disquete**, un **disco óptico**, una **memoria USB**, una **unidad de red**, etc.). No obstante, para referirse a estos dispositivos, suele utilizarse de forma genérica la expresión **disco de inicio o de arranque**.

Este disco contiene los archivos necesarios para iniciar el sistema operativo con el que se quiere arrancar. Por ejemplo, para poder arrancar el MS-DOS son necesarios los archivos *io.sys*, *msdos.sys* y *command.com*. Estos archivos se pueden transferir a un disquete con la orden *sys A:*. De la misma forma, en Linux existe la orden *syslinux <dispositivo>* para transferir los archivos del sistema a un dispositivo.

En la BIOS se puede establecer el orden en el que el sistema irá consultando los dispositivos para ver si contienen el sistema operativo. Si no está en uno, pasará a buscarlo en el siguiente. Si al final del proceso no lo ha encontrado, el sistema emitirá un error indicando que no localiza el sistema operativo para arrancar.

Si las unidades extraíbles contienen algún medio sin los archivos del sistema, al detectar el sistema este hecho, pasará al siguiente dispositivo de la lista. Esto es así para todos los medios, excepto los discuetas. Si la BIOS está configurada para buscar el sistema operativo en la disquetera, no se puede arrancar el ordenador si la disquetera contiene un disquete que no es de sistema. Deberá retirarse y, a continuación, pulsar cualquier tecla para poder seguir con el proceso de arranque.



8.2. Orden de arranque de dispositivos en diversas BIOS.

### 3.1 > Arranque desde disquete

Hasta hace poco, el medio más utilizado para arrancar el sistema eran los disquetes. Hoy en día el medio más utilizado es el CD debido, entre otras cosas, a que la mayoría de los ordenadores actuales carecen de disquetera y a que algunos sistemas operativos requieren de tantos archivos para poder iniciarse que estos no caben en un disquete.

Actualmente este arranque ya casi no se utiliza, salvo para arrancar equipos que carecen de CD y que tienen instalado Windows en una versión igual o anterior a Windows XP. Los sistemas operativos Linux con un núcleo (*kernel*) superior a 2.6 ya no permiten arrancar desde disquete.

Los disquetes de arranque se pueden crear del siguiente modo:

- Desde **MS-DOS** o el símbolo del sistema de Windows se puede crear un disquete de inicio de dos formas:
  - Al formatear un disquete se configura para que sea de sistema con el parámetro */s*, tecleando la orden *C:\> format A: /s*.
  - Transfiriendo a un disquete ya formateado los archivos de inicio con la orden *sys*, tecleando la orden *C:\> sys A:*.
- En **Windows XP** se puede crear un disquete de inicio marcando la opción *Crear un disco de inicio de MS-DOS* en la ventana *Dar formato Disco 3½ (A:)*. Esta ventana aparece al hacer clic con el botón secundario del ratón sobre el ícono de la disquetera en la ventana *Mi PC* y seleccionar la opción *Formatear*.
- En una versión de **Linux anterior al núcleo 2.6** se puede crear un disquete de inicio mediante el comando *mkboot*.

Existen muchas páginas web que ofrecen imágenes para disquete de muchos sistemas operativos. Solo hay que acceder a una de ellas y descargarse la imagen ya creada o el archivo ejecutable para crear el disquete de inicio.

Las utilidades para crear máquinas virtuales permiten acceder y arrancar directamente desde el archivo de la imagen, sin tener que crear el disquete. Para usar una imagen de un disquete en vez del disquete, se debe seleccionar la ruta de la imagen dentro de las opciones de la controladora del disquete, en el apartado de almacenamiento.

Existen diferentes formatos de imágenes, cada programa reconoce unas extensiones, entre ellas, las más populares son:

- **.vfd**: es un formato de imagen de disquete. Se utiliza en aquellos sistemas Windows que no disponen de disquetera física. Es necesario instalar el software gratuito Virtual Floppy Drive y, con este, ejecutar la imagen. De esta forma, podremos acceder a su contenido como si hubiéramos introducido un disquete en la unidad física de disquetes.
- **.dsk**: es un formato de imagen de disquete que generaban ciertas utilidades antiguas hoy prácticamente en desuso.
- **.img** e **.ima**: son formatos de imagen de disco en general, no solo de disquetes. La primera era generada por software de Mac (actualmente se usa más **.dmg**). La segunda es del entorno Windows.

### Vocabulario

**Imagen de disco:** Una imagen de disco es una copia exacta del contenido (estructura y datos) de un medio de almacenamiento de datos (disco duro, disquete, CD, etc.).

### Máquina virtual

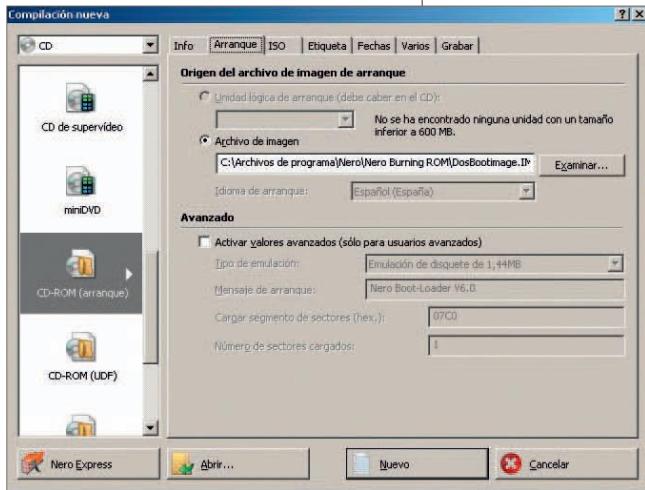
Una máquina virtual es un programa que emula a un ordenador en el que se pueden instalar diferentes sistemas operativos y ejecutar diversos programas como si fuese un ordenador real, pero sin cambiar nada de la configuración del sistema anfitrión.

En muchos entornos profesionales se está llevando un proceso intensivo de consolidación de servidores físicos en virtuales, lo cual presenta enormes ventajas en cuanto a ahorro de costes energéticos, flexibilidad ante demandas de infraestructura adicional, etc. En entornos de usuario, la virtualización no está tan implantada.

Los diferentes programas de virtualización (hipervisores) almacenan los sistemas operativos instalados en discos virtuales. Estos discos virtuales tienen diferentes extensiones según el programa utilizado. Por ejemplo, **.vdi** es el formato que utiliza el *Virtual Box* de *ORACLE*, **.vhdx** es el equivalente para *Virtual PC* de *MICROSOFT*, y **.vmdk** es el formato que utiliza *VMWARE*.

### 3.2 > Arranque desde CD-ROM

Se puede crear un CD de arranque con la mayoría de utilidades de grabación, como Nero Easy Media Creator, etc. Estas utilidades suelen incorporar imágenes de muchos sistemas operativos, por ejemplo, MS-DOS. Si se desea crear un CD de arranque y no se dispone de la imagen, existen numerosas páginas web desde donde se puede descargar. También se puede crear uno mismo desde un CD de instalación.



8.3. Ventana del programa Nero para crear un CD de arranque.

Existen diferentes formatos de imágenes y cada programa reconoce unas. El más conocido es .iso, que es una imagen de un CD. Se trata de un único archivo que contiene toda la información de un CD, de forma que, si se quiere grabar en otro CD, no hay más que usar una herramienta de grabación con la opción de grabación a partir de imagen. Esto es válido para cualquier CD, contenga lo que contenga (datos de usuario, un sistema operativo, música o una película).

En función el programa con el que se cree la imagen, existen otros tipos de archivos además del .iso, como son .nrg, .bin, .img o .mdf. Algunos de estos formatos precisan ir acompañados de un segundo archivo que contenga metainformación sobre la imagen: .cue, .ccd, .sub o .mds. El sistema operativo Linux, al ser de libre distribución, ofrece muchas posibilidades para descargar algún CD de instalación o imágenes.

#### **Live CD**

Un *live CD* o distribución *live* es un sistema operativo que se distribuye en un CD autoarrancable que puede ejecutarse desde este sin necesidad de ser instalado en el disco duro del ordenador. Utiliza la memoria RAM como disco duro virtual y el propio CD como sistema de archivos. Su ejecución no modifica nada del sistema del disco duro por lo que, al reiniciar el ordenador sin el *live CD* todo estará exactamente igual que antes. Para ejecutarlos, deberemos arrancar el sistema con el CD insertado en una unidad y el orden de arranque de la BIOS configurado correctamente.

Algunos *live CD*, además de ser directamente ejecutados desde el CD, presentan alguna utilidad de instalación del sistema en el disco duro, por lo que son una herramienta habitual para instalar sistemas operativos, sobre todo de tipo Linux.

Existen numerosos *live CD* disponibles para descargar desde Internet en forma de imagen ISO para grabarlos posteriormente en un CD físico.

Algunas de las distribuciones más conocidas en *live CD* son Knoppix y Ubuntu (Linux), Hiren's boot CD (MS-DOS), Minipe (Windows), etc. También existen muchas distribuciones especializadas en un ámbito concreto como por ejemplo aplicaciones educativas o la realización de auditorías de seguridad de los sistemas.

## Ejemplos

### Configuración de arranque dual Windows/Linux con un *live CD*

Vamos a configurar un ordenador para que disponga de arranque dual Windows/Linux. Hemos visto que, para poder utilizar el ordenador, es preciso que exista un sistema operativo que interactúe entre el hardware y nuestros programas de usuario. Sin embargo, puede ser interesante tener más de un sistema operativo instalado para poder utilizar uno u otro en función de nuestras necesidades. En cada momento, solo habrá un sistema operativo trabajando y, cuando queramos usar el otro, deberemos reiniciar nuestro ordenador y seleccionar en el gestor de arranque el otro sistema operativo.

Partiremos de un ordenador con un Windows Vista ya instalado, aunque para el caso es indiferente qué versión de Windows esté instalada. Mediante este caso práctico lograremos que quede instalado un Linux Ubuntu manteniendo al mismo tiempo el Windows Vista.

Para que un sistema operativo sea arrancable, es necesario que se encuentre en su propia partición arrancable. Por ello, para poder instalar un segundo sistema operativo necesitaremos instalar un segundo disco en el ordenador o bien reparticionar el que ya tenemos. En este caso nos decantaremos por la segunda opción, de forma que nuestro disco se quedará con una partición para Windows y otra para Ubuntu. Como veremos más adelante, el propio CD de instalación de Ubuntu nos da la posibilidad de particionar el disco.

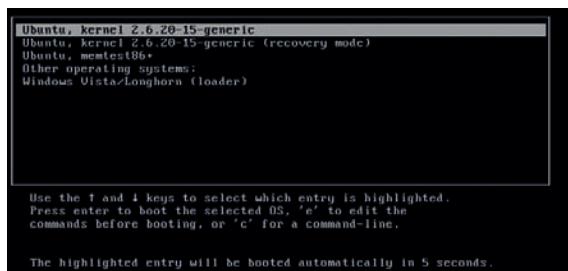
Para comenzar la instalación, introducimos un *live CD* de Ubuntu en la unidad de CD y reiniciamos el ordenador para que arranque desde esta. Al arrancar, nos saldrá una pantalla donde podemos seleccionar *Start or install Ubuntu*. Una vez arrancado, nos aparecerá el escritorio de Ubuntu con un ícono llamado *Install*. Hacemos doble clic en este para que comience el proceso de instalación. Durante este, las primeras pantallas nos pedirán que seleccionemos la configuración de idioma, la zona horaria y la distribución del teclado.

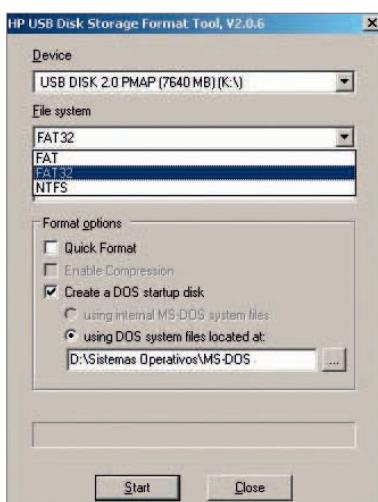
A continuación, nos pregunta cómo queremos particionar el disco. Podríamos realizarlo de forma manual, pero si no estamos seguros de cómo hacerlo lo mejor es seleccionar la primera opción (*Guiado*). Con esta opción, la herramienta de particionado de Ubuntu reducirá la partición de Windows sin tocar ningún área de datos y, con lo que quede de disco, creará una segunda partición para el Ubuntu.



En la siguiente pantalla, el programa instalador nos pregunta acerca de si queremos migrar documentos y configuraciones (esto es para el caso de que estemos instalando una actualización sobre un Ubuntu anterior) y, a continuación, nos solicita un nombre de usuario y una contraseña de inicio de sesión. Después de introducir estos datos, el proceso de instalación continúa automáticamente.

Una vez finalizada la instalación, al arrancar el ordenador se ejecutará Grub, el gestor de arranque de Linux, que acaba de ser instalado en la MBR (y que veremos detalladamente más adelante). Mediante el menú de Grub, podemos escoger si queremos arrancar el ordenador con Ubuntu o con Windows Vista.





8.4. Ventana del programa hpushfw.exe.

## Minidistribuciones Linux

Existen en Internet multitud de distribuciones de Linux para ser instaladas en dispositivos portátiles de poca capacidad, ya que son más ligeras, gastan pocos recursos y se ejecutan a gran velocidad. Por ejemplo: Puppy Linux, Mini Ubuntu, Mandriva MINI, Slax, etc.

Se suelen utilizar para aprender Linux, conectarse a Internet, recuperar un sistema dañado, gestionar la red, etc. El inconveniente respecto a las distribuciones ordinarias es que no son completas y carecen de muchas de las funcionalidades de un sistema operativo al uso.

## 3.3 > Arranque desde una memoria USB

Otra posibilidad de arranque es la que se puede realizar desde una memoria USB, si la BIOS del ordenador lo permite.

Para crear una memoria USB de arranque de **MS-DOS**, es necesario descargar primero el programa *hpushfw.exe*. Esta utilidad abre una ventana muy parecida a la de Windows para formatear discos. Existen dos pequeñas diferencias. La primera es que aquí se puede escoger el sistema de archivos con el que se quiere formatear la memoria USB. Se puede escoger entre FAT, FAT32 o NTFS. En segundo lugar, si se marca la pestaña *Using DOS system files located at*, además de formatear la memoria, se convertirá en un disco de inicio DOS, pero se debe indicar la ruta donde se encuentran estos archivos.

Con esto ya se dispone una memoria USB para arrancar el MS-DOS. Si se desea, se pueden copiar el resto de órdenes externas del sistema (las que no se incluyen dentro del archivo *command.com*) al USB para tener mayor funcionalidad (*fdisk.exe*, *format.com*, *chkdisk.exe*, etc.).

Por lo que respecta a sistemas Linux, para crear una memoria USB de arranque se pueden utilizar comandos de Linux o bien realizarlo desde el entorno gráfico. En distribuciones algo antiguas, la manera más sencilla de crear un USB arrancable era desde un *live CD*, usando la utilidad gráfica de instalación como si se fuera a instalar en el disco duro y, a la hora de seleccionar la partición, elegir el USB. No obstante, las distribuciones modernas llevan una opción de menú llamada *Creador de discos de arranque*, la cual genera de forma casi automática un USB autoarrancable con la única condición de que el CD o DVD con los fuentes del sistema esté introducido en la unidad óptica.

## Ejemplos

### Creación de un disco de arranque de Ubuntu en un USB

Para arrancar Ubuntu desde un dispositivo USB se puede crear un *live CD* en ese dispositivo. Este sistema presenta el inconveniente de que, como utiliza la memoria RAM como disco duro virtual, los cambios que se realizan en el sistema no se guardan y la siguiente vez que se inicie desde el USB habrán desaparecido.

Existe otra posibilidad, que es arrancar utilizando la herramienta *Ubuntu Live USB Creator* que está en los repositorios de Ubuntu. Esta herramienta permite grabar una distribución Linux en el USB con un sistema de archivos persistente. De este modo, aunque se desconecte el USB, los cambios permanecerán.

En primer lugar, insertamos el CD de Ubuntu, así como el USB en el que crearemos el disco de arranque y hacemos clic en *Sistema / Administración / Creador de discos de arranque*. Se abre la ventana *Crear disco de inicio*. En esa ventana elegimos el CD de origen o, si se desea hacerlo a partir de una imagen, se selecciona *Otro...* Si es necesario formatear el USB, se hace clic en *Borrar disco*. Finalmente se hace clic en *Crear disco de inicio*. En una ventana se irá mostrando el progreso de la creación.

### 3.4 > Gestores de arranque

Al encender el equipo, se ejecuta el programa de la BIOS (o EFI en algunos equipos modernos) que se halla en la memoria ROM de la placa base. Este programa carga los controladores de dispositivos y lee la partición de arranque del disco (MBR) que, como hemos visto, se halla al principio de la partición primaria marcada como activa.

Si solo se tiene instalado un sistema operativo en el disco duro, este arrancará al iniciar el sistema. En el caso de tener más de un sistema operativo instalado en varias particiones del disco duro, al arrancar se debe escoger con cuál de ellos se quiere hacer.

Esta tarea la realizan los gestores de arranque, que son unos programas que despliegan un menú inicial donde se puede escoger la partición de arranque. Recordemos que solo puede existir una partición activa, que es la que toma el control al arrancar el sistema y en la que se debe instalar el gestor de arranque.

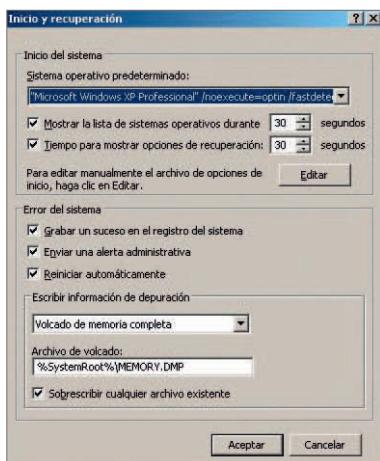
En la partición de arranque se encuentra la rutina de arranque del sistema operativo, que es la que toma el control del equipo a partir de este momento, desplazando a la rutina de la BIOS. Si se tiene más de un sistema operativo instalado, el gestor de arranque debe tener noticia de que existe más de un sistema operativo o, de lo contrario, lo ignorará completamente.

La instalación del gestor de arranque se puede hacer a través de utilidades incluidas en los sistemas operativos como Windows o Linux. O bien utilizando algún programa comercial como el Boot magic. Estas utilidades modifican el sector de arranque del disco duro (MBR, *Master Boot Record*) para lograr este arranque múltiple.

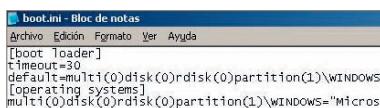
Hay que hacer notar que, normalmente, cuando se quiere tener un arranque dual, se instala primero Windows y después Linux, puesto que al instalar este último, los gestores de arranque LILO o GRUB reconocen que existe Windows y lo incluyen en el menú de arranque. Linux tiene soporte para los sistemas de archivos FAT32 y NTFS, que son los que utiliza Windows, lo que le permite ser consciente de la existencia de una partición Windows y poder establecer esta como predeterminada en el arranque del sistema. Es más, una vez que se tenga Linux compartiendo ordenador con Windows, cuando se arranque con Linux se verán las particiones de Windows como si fueran discos duros y se podrá leer y escribir en ellas.

En cambio, Windows no tiene soporte para los sistemas de archivos que utiliza Linux (ext3, ext4, etc.), por lo que la partición Linux será transparente para Windows y el gestor de arranque de Windows será incapaz de establecer Linux como arranque predeterminado, por lo que no se podrá acceder a este. Cuando se esté trabajando con Windows, toda el área de datos del disco perteneciente a Linux será como si no existiera y no se podrá acceder a ella.

Por ello, si en un sistema con arranque dual es necesario reinstalar Windows, será necesario reconfigurar la MBR con un *live CD* o con alguna utilidad para que vuelva a estar accesible la parte de Linux en el arranque.



8.5. Configuración del Gestor de arranque en Windows XP.



8.6. Archivo boot.ini.

## Gestor de arranque de Windows

Cuando hablamos de seleccionar el sistema operativo que se va a arrancar por defecto en el Gestor de arranque de Windows, nos referiremos siempre a sistemas Windows. En efecto, es posible tener más de una versión de Windows instalada en el equipo y, en este caso, el Gestor de arranque permite elegir cuál de ellas va a ser la que se arranque por defecto. Sin embargo, si existen particiones con Linux, como ya hemos indicado, serán ignoradas. Se accede a este gestor del siguiente modo:

- **Windows XP:** se hace clic con el botón secundario del ratón sobre el icono de *Mi PC* y se abre la ventana *Propiedades del sistema*, que tiene varias pestañas. En la pestaña *Opciones avanzadas*, se le da al botón *Configurar* de la sección *Inicio y recuperación* y aparece la ventana correspondiente, en la que se pueden configurar:
  - El sistema operativo que arranca por defecto, el predeterminado.
  - Los segundos durante los que se mostrará el menú inicial.
  - Los segundos durante los que se mostrarán las opciones de recuperación.
  - La edición manual del archivo de opciones de inicio, llamado *C:\>boot.ini*, que es donde se guarda toda esta información, si bien si se desea optar por esto hay que saber muy bien qué se quiere hacer y cómo.
- **Windows 7:** se debe seguir la ruta *Panel de control / Sistema y seguridad / Sistema / Configuración avanzada del sistema*. El resto se hace igual que con Windows XP.

El archivo *boot.ini* contiene las siguientes secciones:

- **Sección [boot loader]:** segundos (*timeout*) que tardará en arrancar el sistema operativo por defecto si no hay actividad, así como el sistema operativo predeterminado (*default*).
- **Sección [operating systems]:** una línea por cada sistema operativo instalado en el disco duro, donde *multi=0*, *disk=0*, *rdisk=Número de disco*, *partition=Número de partición dentro del disco* y *Windows=Etiqueta que aparecerá en el menú*.

## Gestor de arranque de Linux Ubuntu 10.4

El sistema operativo Linux dispone de varios gestores de arranque, como el **LILO** (*Linux Loader*) y el **GRUB** (*GRand Unified Bootloader*). Aunque LILO se sigue manteniendo como opción en las distribuciones de Linux, lo habitual es utilizar GRUB, que es mucho más moderno y avanzado, por lo que en esta unidad utilizaremos el GRUB. Estos gestores se pueden configurar desde el terminal o con alguna aplicación gráfica, como el Administrador de arranque (paquete *startupmanager*).

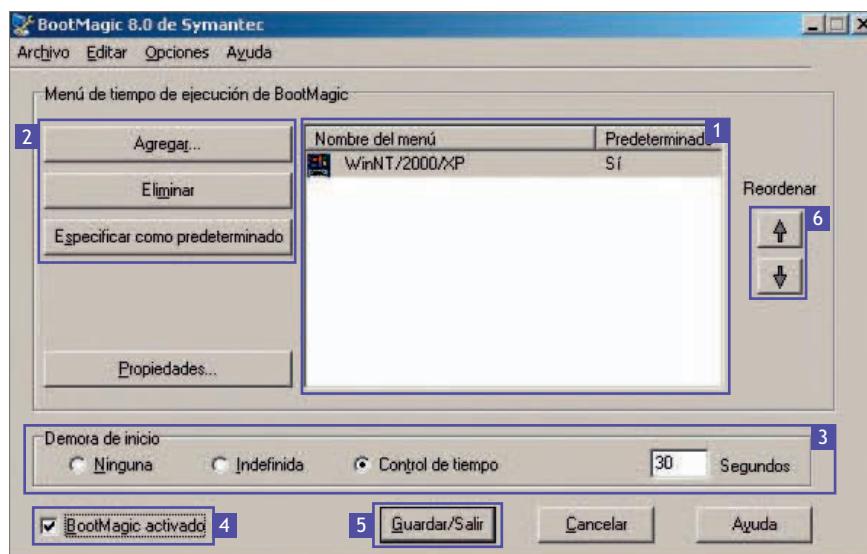
Esta aplicación se abre desde *Sistema / Administración*. Aparecerá una ventana donde se puede configurar, al igual que en Windows, el tiempo de espera para arrancar el sistema operativo predeterminado si no hay actividad y cuál es ese sistema operativo predeterminado. Además, se puede escoger la resolución de la pantalla, el número de colores utilizados, si queremos que aparezca la pantalla de inicio y el texto a mostrar en el arranque.

Existen muchas utilidades en Linux para configurar el arranque del sistema. Algunas de ellas ofrecen opciones adicionales sobre el aspecto del sistema al arrancar o sobre seguridad, pero las opciones básicas son similares en todas:

- Mostrar el menú inicial para escoger un sistema operativo de entre los instalados con el que arrancar el sistema.
- Establecer el orden de los sistemas operativos y las etiquetas que se mostrarán en el menú.
- Seleccionar el sistema operativo predeterminado que arrancará si no hay actividad en unos segundos.
- Establecer el número de segundos que habrá que esperar antes de arrancar el sistema operativo por defecto.

### Gestor de arranque BootMagic

BootMagic de SYMANTEC, como otros gestores de arranque, se instala en el MBR y proporciona una mayor flexibilidad que el gestor de arranque que lleva Windows de forma predeterminada. La configuración de Boot Magic es muy sencilla e intuitiva.



8.7. Ventana de BootMagic.

### Actividades propuestas

- 3.. ¿Puede crearse un disquete de arranque en las últimas versiones de Linux? ¿Por qué?
- 4.. ¿Cómo se puede utilizar un disquete de arranque en una máquina virtual si se carece de disquetera?
- 5.. ¿Qué órdenes tenemos para transferir los archivos de un sistema MS-DOS y Linux a un dispositivo?
- 6.. ¿Es posible arrancar desde una memoria USB en todos los equipos? ¿Por qué?
- 7.. ¿En qué archivos se guarda la configuración del arranque de un Windows? ¿Dónde se guardan estos archivos y cuántos existen en un disco duro?



8.8. Chip de la BIOS.

## 4 >> BIOS Setup Utility

BIOS Setup Utility es un programa almacenado en un chip de la placa base que sirve para configurar todos los parámetros del equipo.

Al hablar del manual de la placa base en la unidad de ensamblado de equipos, indicamos que uno de sus apartados era “BIOS Setup”, donde se mostraba toda la información sobre cada uno de los menús de la BIOS instalada en esa placa y su configuración. Hay bastantes fabricantes de BIOS, pero actualmente el mercado está dominado por las marcas PHOENIX, AWARD y AMI. Por ello es esencial el uso del manual, ya que, si bien las opciones de configuración son similares entre las distintas marcas y modelos, algunas de ellas son distintas o se pueden llevar a cabo de distinta forma, la navegación por los menús es diferente, etc.

Para poder acceder a este programa y consultar o modificar los valores que contiene, hay que pulsar la tecla indicada en pantalla mientras se ejecuta el POST en el proceso de arranque. Dependiendo de la BIOS esta tecla variará, aunque suele ser **<Supr>** o **<F2>**. Si no se pulsa esta tecla, el POST seguirá ejecutando sus rutinas de testeo. Si se quería acceder al *setup* de la BIOS y se ha pasado el tiempo en que ese acceso estaba permitido, se deberá reiniciar el ordenador y volver a intentarlo.

Una vez que se ha entrado en la BIOS, aparece una pantalla de menú que contiene los distintos menús para trabajar con ella. Como hemos indicado, estos menús serán similares en las distintas BIOS: *Main*, *Advanced*, *Security*, *Boot* y *Exit*. Las más antiguas carecen de algunas de ellas y en las más modernas existen más menús y opciones.

Para interactuar con el BIOS Setup Utility no se puede emplear el ratón, por lo que todas las acciones se deben realizar pulsando teclas. Estas teclas normalmente se indican en la pantalla; las más habituales son:

- **<-->** y **<-->** para moverse entre los distintos menús (*Select Menu*).
- **<↑>** y **<↓>** para moverse por los distintos elementos de cada menú (*Select Item*).
- **<+>** y **<->** para cambiar el valor de un campo (*Change Values*).
- **<Tab>** o **<Intro>** para seleccionar un campo determinado (*Select Field*).
- **<F1>** para abrir la ventana de ayuda (*Help*).
- **<F9>** para cargar los valores por defecto que vienen de fábrica (*Setup Defaults*).

Para acceder a cada uno de los menús, habrá que situarse con el cursor sobre la pestaña del menú y pulsar **<Intro>**. Una vez dentro de un menú, si se quiere modificar algo, se busca la opción que se desee, se modifica y se acepta. Para salir de una pantalla sin guardar los cambios, habitualmente se utiliza la tecla **<Esc>**.

Para salir del programa se utilizan dos teclas distintas, dependiendo si se quieren guardar los cambios realizados o no. Estas teclas suelen ser:

- **<F10>** para salir guardando los cambios (*Save and Exit*).
- **<Esc>** para salir de una pantalla o del programa sin guardar los cambios (*Exit*).

Navigation Key(s)	Function Description
<b>&lt;← / →&gt;</b>	Moves cursor left or right to select Screens
<b>&lt;↑ / ↓&gt;</b>	Moves cursor up or down to select Items
<b>&lt;+ / -&gt;</b>	To change option for the selected items
<b>&lt;Enter&gt;</b>	To bring up the selected screen
<b>&lt;F1&gt;</b>	To display the General Help Screen
<b>&lt;F9&gt;</b>	To load optimal default values for all the settings
<b>&lt;F10&gt;</b>	To save changes and exit the BIOS SETUP UTILITY
<b>&lt;ESC&gt;</b>	To jump to the Exit Screen or exit the current screen

8.9. Configuración de teclas de selección y desplazamiento en el manual de una BIOS AMI.

## Ejemplos

### Menús de una BIOS

Vamos a ver los menús de una BIOS, usando como ejemplo una BIOS AMI instalada en una placa base ASRock 775i945GZ. Para ello, el primer paso será acceder la pantalla principal de dicha BIOS teniendo siempre cerca el manual de usuario para interpretar las posibles opciones de cada apartado de las pantallas que irán apareciendo en nuestro monitor.

La pantalla principal contiene los siguientes menús: *Main*, *Advanced*, *H/W Monitor*, *Security*, *Boot* y *Exit*. Vamos al manual de la placa base para que nos indique para qué sirve cada menú:

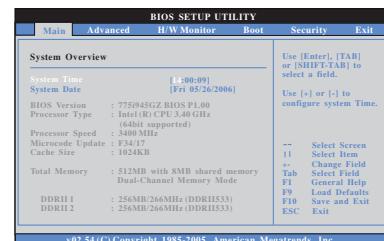
- *Main* (Principal). Ver o establecer la fecha y hora del sistema.
- *Advanced* (Avanzadas). Ver o modificar algunas características avanzadas de la BIOS.
- *H/W Monitor* (Sensores). Ver los valores de los sensores de temperatura, velocidad y voltaje.
- *Boot* (Arranque). Ver o modificar el orden por defecto de los dispositivos en los que se buscará el sistema operativo.
- *Security* (Seguridad). Configurar las opciones de seguridad.
- *Exit* (Salir). Salir del programa.

Vamos a ver por separado cada uno de ellos.

#### Menú Main

En este menú se resumen las características del sistema, con información como versión de la BIOS, tipo y principales características del procesador y cantidad y tipo de la memoria instalada en cada ranura de memoria y en total, además de si funciona en *single channel* o *dual channel*.

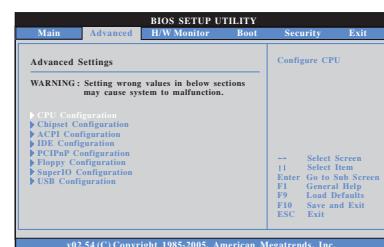
Además podemos establecer la hora del sistema (*System time*) en formato HH:MM:SS y la fecha del sistema (*System Date*) en formato DD/MM/AA.



#### Menú Advanced

En este menú podemos configurar las características de la CPU, el *chipset*, los dispositivos IDE, los dispositivos PCI con *plug-and-play*, la disquetera, SuperIO y los puertos USB.

El manual de la placa nos advierte de la importancia de este apartado con un mensaje resaltado en el que indica que la configuración de valores equivocados en esta sección puede provocar que el sistema funcione mal. Por ello, hay que ser especialmente cuidadosos al configurar estos parámetros. Veamos de forma más detallada cada uno de los apartados de esta pantalla.



#### CPU Configuration

En este apartado se pueden ver y configurar todos los parámetros que afectan a la CPU. Todos los apartados son importantes, pero conviene destacar los siguientes:

- *CPU Best Frecuency*: indica la frecuencia (MHz) a la que está trabajando la CPU y permite modificarla o dejarla en automático, para que escoja el mejor valor.
- *CPU Thermal Throttling*: permite controlar la temperatura interna y evitar así sobrecalentamientos.
- *Boot Failure Guard*: permite activar o desactivar esta característica, para arrancar el sistema de forma segura cuando se modifica algún parámetro que impide el correcto funcionamiento del sistema.

### *Chipset Configuration*

Este submenú permite configurar muchas características. Las más importantes son:

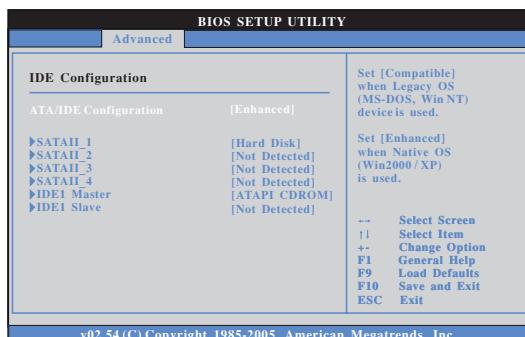
- *Onboard VGA section*: permite habilitar o deshabilitar la controladora gráfica integrada en la placa base. Si lo dejamos en automático, se deshabilitará automáticamente si detecta una tarjeta gráfica de expansión en la ranura PCI-E x16.
- *Onboard HD Audio*: permite habilitar o deshabilitar la controladora de sonido integrada en la placa base. Si lo dejamos en automático, se deshabilitará automáticamente si detecta una tarjeta de sonido de expansión en una ranura PCI.
- *Front Panel Control*: permite habilitar, deshabilitar o autodetectar los conectores de audio del panel frontal de la carcasa.
- *Onboard LAN*: permite habilitar o deshabilitar la controladora de red integrada en la placa base.

### *ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) Configuration*

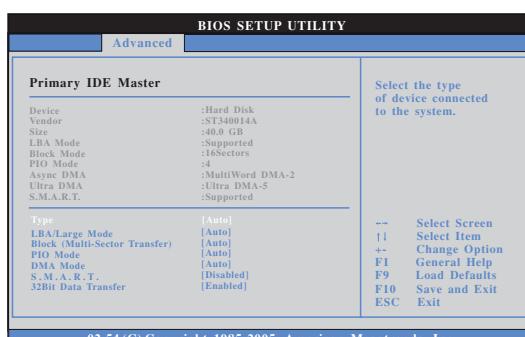
En este apartado podemos configurar las opciones para encender el ordenador desde diversos dispositivos, como el teclado, un dispositivo PCI, reloj del sistema, señal de despertador entrante, etc.

### *IDE Configuration*

Permite configurar los conectores IDE y SATA. Podemos forzar un tipo de dispositivo, deshabilitar ese conector o dejarlo en automático para que el sistema autodetecte los dispositivos que se enchufen a ese conector.



Si entramos en un conector concreto, podremos ver las características físicas del dispositivo conectado a dicho conector y modificar algunas de ellas, como el modo de trabajo, el soporte a discos grandes, etc., aunque lo normal es dejarlo todo en automático. En este apartado se puede habilitar la opción S.M.A.R.T. que explicamos en el epígrafe 2 de esta unidad.



### PCI/PnP Configuration

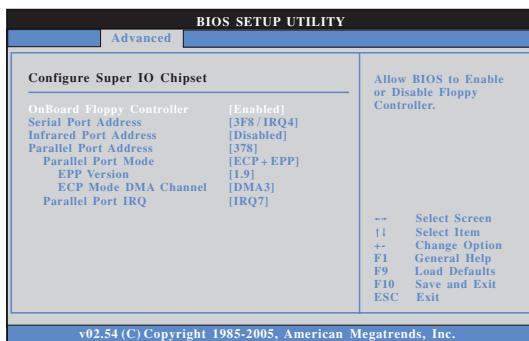
En este apartado se lleva a cabo la configuración avanzada de los dispositivos IDE y *plug-and-play (Advanced PCI/PnP Settings)*. Aquí podemos habilitar o deshabilitar el bus PCI.

### Floppy Configuration

En este apartado podemos habilitar, deshabilitar o indicar el tipo de disquetera que tenemos instalada.

### Super IO Configuration

Permite la configuración de los dispositivos de entrada y salida (*In/Out*). Aquí podemos configurar o deshabilitar dispositivos como la disquetera, el puerto serie, el puerto de red y el puerto paralelo, con características como la zona de memoria, el número de interrupción, el canal de DMA, etc.



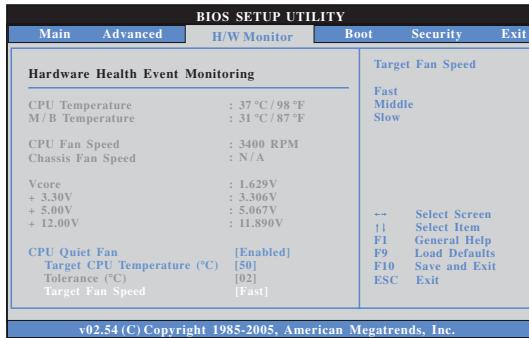
### USB Configuration

En este apartado podemos configurar o deshabilitar el puerto USB, con opciones como el soporte a dispositivos USB 2.0.

### Menú H/W Monitor

Este menú nos permite observar los diferentes sensores instalados en la placa base: temperatura de la CPU y la placa base (en grados centígrados y Fahrenheit), velocidad de los ventiladores (de la CPU y del chasis) en rpm y algunos voltajes críticos, como el del núcleo de la CPU. Estos valores nunca serán idénticos al valor nominal de referencia, pero deben de estar dentro de un margen de seguridad.

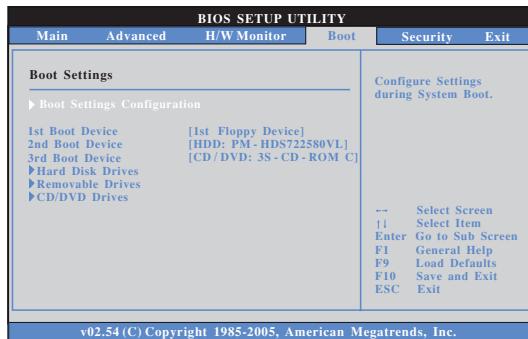
Además se puede deshabilitar la opción *CPU Quiet Fan*, con lo que el ventilador de la CPU funcionará a máxima potencia, o podemos habilitarla para configurar las tres opciones que aparecen debajo.



## Menú Boot

En esta sección se muestran los dispositivos disponibles para que podamos configurar el arranque del sistema. Aquí podemos habilitar o deshabilitar el arranque desde diversos dispositivos (disco duro, unidades removibles y unidades ópticas) y el orden de prioridad entre ellos.

La opción *Boot Settings Configuration* permite habilitar o deshabilitar el arranque del sistema a través de la red y el estado inicial de la tecla <Bloq Num> (activo o inactivo).



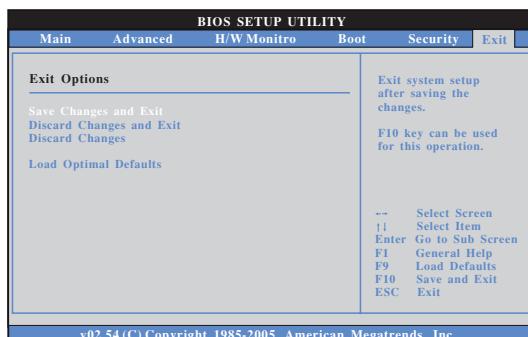
## Menú Security

En este menú podemos activar o desactivar la posibilidad de establecer una contraseña para poder acceder al sistema (*User Password*) y para entrar en el *setup* de la BIOS (*Supervisor Password*).



## Menú Exit

En este menú podemos guardar los cambios efectuados y salir del programa, salir del programa sin guardar los cambios, descartar los cambios hechos permaneciendo en el programa y cargar los valores por defecto de fábrica.



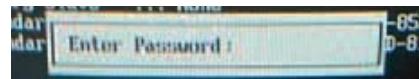
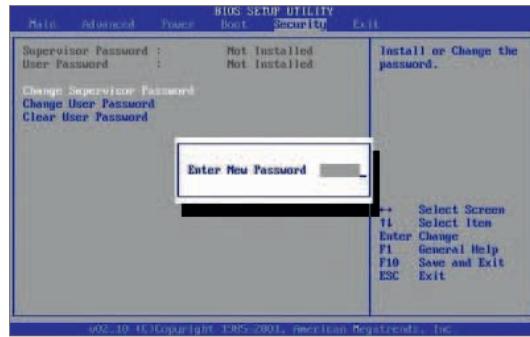
## Ejemplos

### Configuración de las contraseñas de sistema y supervisor en un equipo

En este ejemplo vamos a ver cómo se configuran las contraseñas para poder acceder al sistema (*User Password*) y para entrar en el *setup* de la BIOS (*Supervisor Password*). Arrancamos el ordenador y accedemos al *setup* de la BIOS, en este caso, presionando la tecla <F2>. Como ya sabemos, las opciones de configuración de contraseñas suelen estar situadas en el menú *Security*, por lo que accedemos a dicho menú. En esta BIOS es el quinto menú, por lo que pulsamos cuatro veces la tecla <→> hasta situarnos sobre dicho menú.

Para establecer la contraseña de supervisor (la que se pide al intentar entrar en el *setup* de la BIOS), nos situamos sobre la opción *Change Supervisor Password* y pulsamos <Enter>.

Nos aparecerá un cuadro con el texto *Enter New Password* en el que debemos introducir la contraseña. Introducimos la contraseña "passuper" y pulsamos <Enter>. La volvemos a introducir en *Confirm Password* y volvemos a pulsar <Enter>. Tecleamos <F10> para guardar los cambios e <Y> para confirmarlo.



Al reiniciar el ordenador, volvemos a teclear <F2> para volver a intentar entrar en el *setup*. Esta vez aparecerá una ventana en la que debemos introducir la contraseña establecida. Si lo hacemos correctamente accederemos al *setup*. En caso contrario, no se nos permitirá el acceso.

Para eliminar esta contraseña, repetimos los pasos anteriores (obviamente, tras haber introducido la contraseña correcta, pues en caso contrario no habríamos podido acceder al *setup*) y pulsamos <Enter> como nueva contraseña, dejando el campo en blanco, lo que desactivará la anterior.

Para configurar la contraseña de usuario, repetimos los pasos anteriores, pero esta vez configurando el parámetro *Change User Password*. Introducimos como contraseña la palabra "passuser". Esta es la contraseña que se nos pedirá cada vez que arranquemos el ordenador. Para eliminar esta contraseña procederemos análogamente al caso anterior, es decir, accedemos al menú *Security* de la BIOS e introducimos <Enter> como nueva contraseña de usuario.

## Actividades propuestas

**8..** Quieres instalar en tu ordenador un nuevo sistema operativo desde un CD de instalación. Al insertar el CD en la unidad y reiniciar el ordenador, este arranca con el sistema operativo previamente instalado, sin dar opción a arrancar desde el CD. ¿Cuál es el problema? Indica dos posibles soluciones a este problema: una permanente cambiando algún valor de la BIOS y otra temporal, sin modificar ningún valor de la BIOS.

**9..** Tienes un disco duro viejo con bastantes sectores defectuosos y al arrancar el ordenador te aparece un mensaje indicándolo. Para poder continuar con la carga del sistema operativo es necesario pulsar la tecla <F1>. ¿A qué se debe este mensaje? ¿Qué puedes hacer para que no aparezca?

**10..** Tu placa base cuenta con soporte para unidades IDE y SATA. El ordenador tenía instalado un disco duro IDE y, al añadir un nuevo disco duro SATA, el sistema no lo detecta. ¿Cuál puede ser el problema? ¿Cómo se soluciona? ¿Qué debes hacer para que a partir de ahora el sistema arranque desde el disco SATA y no desde el IDE?

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Hay que cambiar algo en la BIOS cuando instalamos un nuevo disco duro IDE? ¿Y si es SATA? ¿Por qué?
- 2.. ¿Cómo sabemos qué tecla hay que apretar durante el arranque del sistema para entrar en el *setup* de la BIOS?
- 3.. Si quisieramos instalar Windows 7 y Ubuntu en el ordenador. ¿En qué orden deberíamos instalarlos? ¿Por qué? ¿Qué ocurre si los instalamos en orden inverso?
- 4.. ¡Qué consecuencias tiene establecer una cantidad grande de segundos de espera en el gestor de arranque? ¿Y si la cantidad es muy pequeña? ¿Qué valor sería el recomendado?
- 5.. ¿Para qué sirve el sector de arranque de un disco duro? ¿Cuántos pueden existir en un disco duro? ¿Dónde se sitúan?
- 6.. ¿En qué documento se encuentra la explicación sobre el funcionamiento del *setup* de la BIOS? ¿Cómo se puede obtener?
- 7.. Si introduces un CD en una unidad óptica y, tras reiniciar el ordenador, este arranca desde el disco duro, ¿cuáles pueden ser las causas de que el sistema no arranque desde el CD?
- 8.. ¿Cómo se pueden averiguar las características físicas del disco duro sin tener que abrir la carcasa del ordenador ni instalar ningún programa de chequeo?
- 9.. Queremos leer la información que la BIOS muestra por pantalla durante el arranque del ordenador, pero esta desaparece rápidamente. ¿Qué podemos hacer para evitar esto y tener tiempo para leer los mensajes?
- 10.. Durante el arranque del ordenador aparece el mensaje "Press F11 for Boot Menu". ¿Qué ocurre si apretamos la tecla <F11>? ¿En qué afecta esto a la configuración de la BIOS?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Desconecta el ratón y el teclado del equipo y enchufa el ordenador. Comprueba que la BIOS emite un mensaje indicando este hecho y se detiene. Vuelve a conectarlos y entra en la BIOS para indicar que no se detenga si no los detecta. Guarda los cambios y reinicia el ordenador, comprobando que esta vez detecta la ausencia del ratón y del teclado pero no se detiene.
- 2.. Tienes dos discos duros en el equipo y cada uno de ellos contiene un sistema operativo ya instalado. ¿Cómo podrías decidir con cuál de ellos iniciar el sistema sin tener que instalar ningún gestor de arranque? ¿En qué afectaría si fueran IDE, SATA o cada uno de un tipo?
- 3.. Acabas de instalar un disco duro nuevo de 1 TB en tu equipo y al arrancar el ordenador observas que el sistema lo detecta como de 32 GB. ¿Cuál puede ser el problema? ¿Y si solo detecta 540 MB? Indica los pasos a seguir para que el sistema reconozca todo el disco duro.
- 4.. Has cambiado varios valores de la BIOS para hacer pruebas y el sistema ha dejado de funcionar. No recuerdas exactamente los valores que has modificado. ¿Cómo puedes hacer que el sistema vuelva a funcionar?
- 5.. Realiza los siguientes cambios en las unidades de almacenamiento de un equipo y comprueba que la BIOS los detecta en el proceso de arranque.
  - a) Añade un dispositivo SATA.
  - b) Desinstala un dispositivo IDE.
  - c) Cambia la configuración de los *jumpers* (maestro y esclavo) de un dispositivo IDE.

## Caso final

3

### Arranque de un ordenador desde el controlador de red

• Tienes un ordenador con una BIOS AMI P1.00 con un sistema operativo instalado y quieres arrancarlo desde la red (controlador de red integrado en la placa base), pero el ordenador no lo permite.

Entra en el *setup* de la BIOS y modifica los valores oportunos.

**Solución** • Lo primero que debes hacer es arrancar el ordenador y leer los mensajes que la BIOS muestra por pantalla. Uno de ellos indica la tecla que debe pulsarse para acceder al *setup* de la BIOS. En este modelo concreto de BIOS es la tecla <Supr>. Debes pulsar dicha tecla rápidamente, antes de que la BIOS continúe con el proceso de arranque. Si la has pulsado a tiempo, en unos segundos aparecerá la pantalla inicial del programa BIOS Setup Utility. En caso contrario, el POST seguirá ejecutando sus rutinas de testeo y deberás reiniciar el ordenador y volverlo a intentar.

Una vez dentro del programa, es necesario pulsar tres veces la tecla de cursor de desplazamiento a la derecha <-> para desplazarte hasta el menú *Boot*. Una vez en este menú, deberás situarte sobre la opción *Boot Settings Configuration* y pulsar la tecla <Enter>.

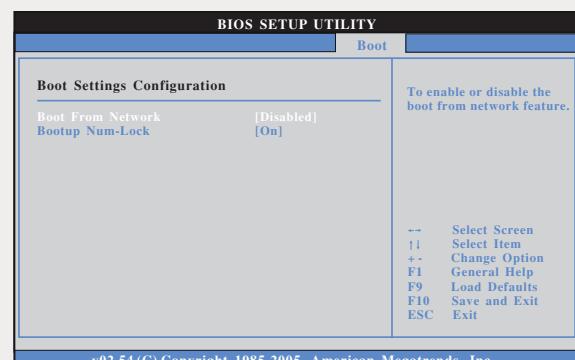
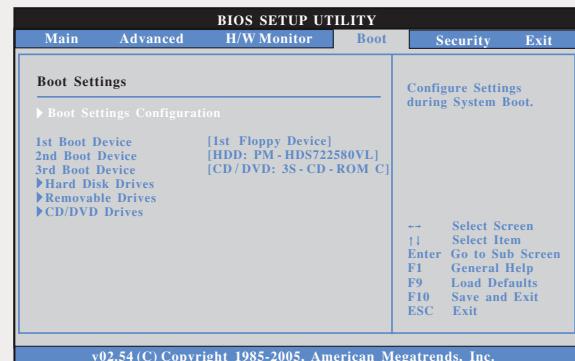
En la nueva pantalla que aparece, deberás situarte sobre la opción *Boot From Network*, que debe estar en *Disabled* (deshabilitado), y pulsar la tecla <Enter> para cambiar este valor a *Enabled* (habilitado), es decir, para habilitar el arranque desde la red. Seguidamente pulsa la tecla <Esc> para volver al menú precedente.

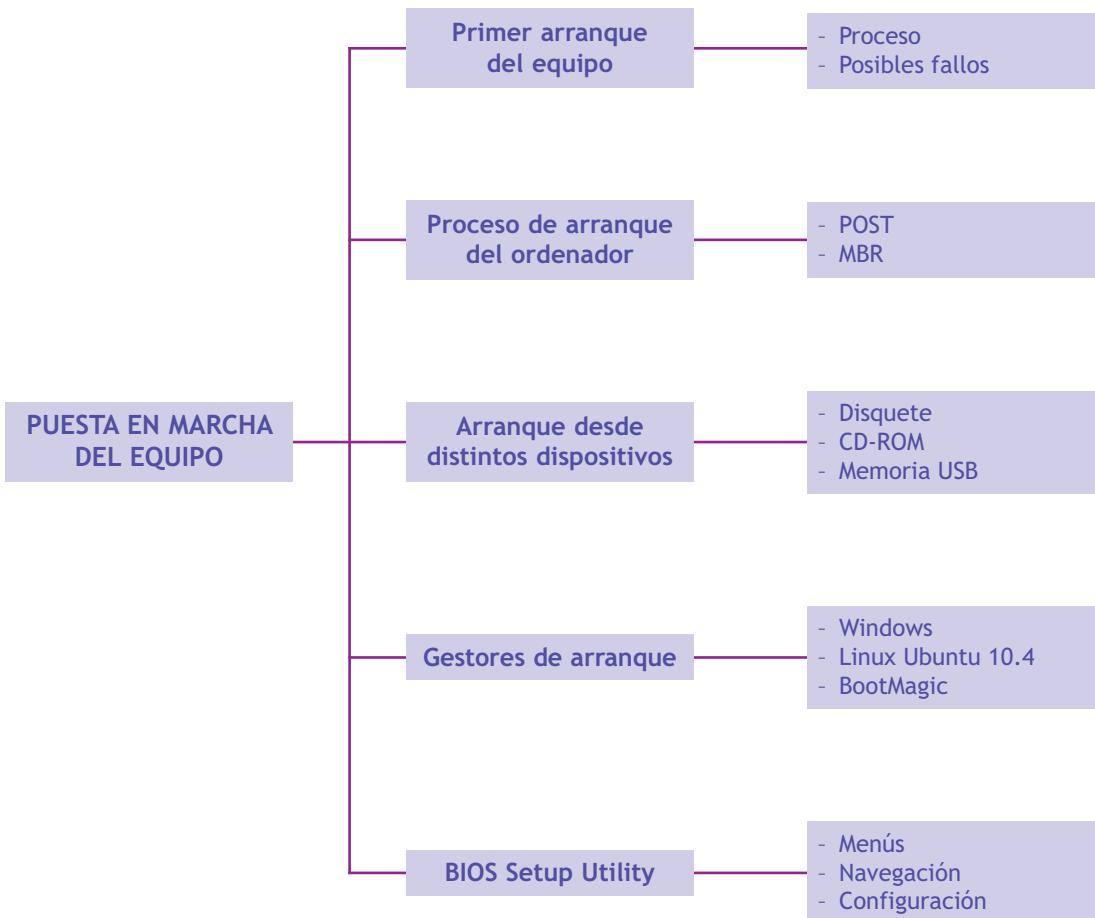
En algunas BIOS, al habilitar el arranque desde red, este no aparece inmediatamente disponible en la lista de dispositivos que sale al pulsar <Enter> sobre *1st Boot Device*. Si ocurre esto, debes pulsar la tecla <F10> para guardar los cambios, confirmar que quieres salir apretando la tecla <Y> (de Yes, sí) y salir definitivamente del *setup*.

El ordenador se reiniciará, tras lo cual deberás volver a entrar en el *setup* pulsando de nuevo <Supr> en el momento adecuado. Esta vez, tras reiniciar el ordenador, al volver al menú *Boot* y pulsar <Enter> sobre *1st Boot Device* sí que debe aparecer la red (*Network*) en la lista de dispositivos que pueden elegirse para el arranque del sistema.

Configura la opción *Network* como *1st Boot Device*, *CD/DVD* como *2nd Boot Device* y *HDD* como *3rd Boot Device*.

Con esta configuración, el sistema intentará arrancar, en primer lugar, desde la red; si no lo consigue, continuará buscando un CD o DVD que contenga un sistema operativo; finalmente, si tampoco lo encuentra, intentará localizar el sistema operativo en la partición activa del disco duro.



**Ideas clave**



**¿Q**ué ocurre desde que le damos al botón de *power* hasta que aparece nuestro sistema operativo cargando? Cuando encendemos el ordenador, nuestra placa base hace una especie de escaneo a todo el sistema para comprobar si todo está en regla y continuar cargando. Este escaneo recibe el nombre de POST, acrónimo inglés de *Power On Self Test* (Auto diagnóstico al encender).

Las fases del POST son las siguientes:

1. Al encender el interruptor del ordenador, la tensión llega desde la fuente de alimentación de la carcasa a la placa base. Al mismo tiempo, se suministra la tensión a los dispositivos de almacenamiento para ponerlos en funcionamiento y se alimenta a estos dispositivos.
2. El microprocesador resetea todos los contadores y registros para partir de 0. La CPU se inicia al recibir la tensión desde la placa base; el circuito hace un test de todos los registros para comenzar siempre en el mismo sitio. A partir de ahí, el microprocesador va a la primera dirección de memoria BIOS para ejecutar el programa que allí comienza.

3. Comprobación de dispositivos conectados. El microprocesador busca una dirección de BIOS para testear la máquina y también busca el test.
4. POST (*Power On Self Test*). Son un conjunto de rutinas y programas que chequean el hardware. El programa de arranque que contiene la BIOS es de chequeo del sistema. El microprocesador lo interpreta y ejecuta las rutinas que en él están implementadas. Aquí es donde se producen los pitidos que indican el estado del ordenador.
5. El microprocesador envía señales de arranque a través del bus del sistema (por indicación de la BIOS), para detectar la presencia y el funcionamiento correcto de los dispositivos conectados al ordenador. Los dispositivos PnP se activan y solicitan al microprocesador los recursos que necesitan para funcionar (IRQ, DMA, etc.). La BIOS envía al micro señales y asigna canales DMA y IRQ; el microprocesador recopila todos los recursos solicitados de forma que el sistema operativo, cuando arranque, pueda asignarles los recursos necesarios.
6. Inicialización de la BIOS de la tarjeta VGA. La tarjeta gráfica se inicializa y muestra en pantalla los primeros mensajes informativos
7. El POST ejecuta la prueba de memoria DRAM, que consiste en almacenar y recuperar unos datos, verificando así su correcto funcionamiento. Durante este proceso aparece en la pantalla del ordenador un contador de memoria a medida que se va verificando.
8. Comprobación del funcionamiento del teclado. Una vez superada esta prueba, ya se le permite al usuario interrumpir el proceso para configurar los parámetros de la BIOS.
9. Búsqueda del sector de arranque. Superadas todas las pruebas, el programa de arranque de la BIOS chequea las unidades de almacenamiento disponibles y configuradas en el *setup* para determinar la unidad de inicio, en la que encontrará el sector de arranque con el programa de puesta en marcha del sistema operativo.
10. Carga en memoria el *boot manager* y cede el control al sistema operativo.

Fuente: Álvaro Peredo. [www.aprendergratis.com](http://www.aprendergratis.com)

## Actividades

- 1.. Enciende el ordenador y anota todos los mensajes que la BIOS muestra por pantalla hasta que se empieza a cargar el sistema operativo.

# Mantenimiento de equipos informáticos y periféricos

## SUMARIO

- Mantenimiento preventivo
- Ampliación y actualización de equipos
- Mantenimiento correctivo de equipos y periféricos
- Herramientas de diagnóstico
- Informes de incidencias

## OBJETIVOS

- Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo a los equipos informáticos.
- Reconocer las señales que avisan de problemas en el hardware de un equipo.
- Identificar y solventar averías típicas de un equipo microinformático.
- Realizar actualizaciones y ampliaciones de componentes.
- Elaborar informes de avería.



## 1 > Tipos de mantenimiento

El mantenimiento de cualquier objeto consiste en la realización de todas las tareas necesarias para que dicho objeto siga funcionando adecuadamente. En el caso del técnico informático, estos objetos serán los sistemas informáticos y todos sus componentes.

Este mantenimiento está integrado por dos tipos de actividades: las **preventivas**, que son aquellas que se realizan con la intención de alargar la vida útil y mejorar el rendimiento de cualquier componente del equipo informático, ya sea un componente interno o un periférico, y las **correctivas**, que son las que se llevan a cabo para solucionar averías que ya se han ocasionado para que el equipo vuelva a funcionar.

Un ordenador en su régimen normal de funcionamiento está sujeto a varios riesgos. Entre otros:

- Los ordenadores producen mucho calor en su funcionamiento ordinario. Este calor es perjudicial para muchos de sus componentes, por lo que, si los sistemas de refrigeración del equipo no funcionan correctamente, puede disminuirse el rendimiento o producirse averías.
- Muchos de los componentes son sensibles a los campos magnéticos.
- Los ordenadores y periféricos son equipos electrónicos de precisión y los golpes y vibraciones les afectan muy negativamente.
- Los ordenadores funcionan gracias a la corriente eléctrica y se encuentran sujetos a riesgos por este motivo: picos de tensión, caídas de tensión, etc.
- Los componentes informáticos son muy sensibles a la electricidad estática. Debe vigilarse la manipulación de estos componentes, así como las condiciones del entorno para disminuir los riesgos derivados de la electricidad estática.
- La limpieza de componentes y dispositivos es esencial, pues el polvo, la suciedad, las pelusas, las migas, etc. son elementos que afectan al buen funcionamiento del equipo informático.
- Los ordenadores no son máquinas que funcionen autónomamente, sino que dependen de que una persona los manipule y este es el principal riesgo para su funcionamiento.

El mantenimiento preventivo consiste en actuar sobre estos riesgos evitándolos o disminuyéndolos (por ejemplo, limpiando el equipo, apartándolo de fuentes generadoras de campos magnéticos, evitando la producción de calor en su interior, etc.).

Pero, a veces, los equipos informáticos se averían, bien por no haber observado un adecuado mantenimiento preventivo, bien porque, aunque se haya observado, el equipo se estropea. Es en este momento cuando se usan las técnicas de mantenimiento correctivo, destinadas a reparar el equipo para que vuelva a funcionar correctamente.

### Atención

Dentro de los riesgos que afectan a un sistema informático, el componente humano ocupa el primer lugar.

Estadísticamente, la principal causa de averías en los equipos informáticos es su utilización indebida por parte de los usuarios.

### Actividades propuestas

1.. ¿Qué diferencia el mantenimiento preventivo del mantenimiento correctivo?

## 2 > Técnicas de mantenimiento preventivo

A la hora de trabajar con el equipo informático, existen una serie de precauciones y buenas prácticas que se deben tener en cuenta con el fin de prolongar la vida del mismo y minimizar el número de averías.

### 2.1 > El entorno físico del ordenador

Como hemos dicho en el epígrafe anterior, el ordenador es un dispositivo electrónico y, por tanto, muy sensible a las condiciones ambientales del entorno en que está ubicado.

Las medidas preventivas que se deben observar respecto a este entorno se enumeran a continuación.

Factor de riesgo	Medidas preventivas
Espacio	Los ordenadores deben tener una buena ventilación, por ello, se debe procurar que exista espacio suficiente alrededor de la carcasa para permitir la correcta circulación del aire caliente proveniente de su interior. Igualmente, se debe evitar colocar objetos sobre la carcasa para no obstruir las salidas de ventilación.
Humedad	La humedad relativa aconsejable es del 50% aproximadamente: una humedad excesiva provoca corrosión en los componentes, si bien los equipos actuales están preparados para soportar altos niveles de humedad. Una humedad muy escasa (por debajo del 30%) favorece la existencia de electricidad estática. Por ello, hay que tener cuidado con la calefacción y con el aire acondicionado, que secan mucho el ambiente; en estos casos, es recomendable tener plantas cerca del ordenador o usar humidificadores.
Luz solar	La luz solar directa debe ser evitada ya que, entre otras cosas, puede producir un sobrecalentamiento del equipo. Para evitar que los rayos solares incidan directamente sobre el equipo, pueden instalarse persianas y cortinas o cambiar la ubicación del equipo.
Temperatura ambiente	Debe estar dentro de unos márgenes de seguridad, es decir, alrededor de 21° C, siempre que su funcionamiento no sea continuado (en servidores o equipos que funcionen constantemente, no debería superar los 19° C). Fuera de este rango de temperaturas, aumenta el riesgo de averías en el equipo. Nunca se debe colocar el equipo cerca de fuentes de calor como los radiadores. También se deben tener muy en cuenta los cambios bruscos de temperatura ambiente, sobre todo en los ordenadores portátiles. Si la temperatura ambiente no está dentro del rango óptimo de temperaturas, es aconsejable la instalación de un aparato de climatización.
Campos magnéticos	Los imanes y electroimanes alteran los campos magnéticos y pueden provocar la pérdida de datos en dispositivos de almacenamiento en soporte magnético como el disco duro. Algunos de los dispositivos que llevan imanes y que por tanto pueden provocar averías son: pantallas CRT, destornilladores imantados, altavoces, motores eléctricos, impresoras, timbres, transformadores de alta capacidad, etc.
Vibraciones y golpes	Pueden provocar averías en el equipo informático, sobre todo en los discos duros, especialmente si se producen con el aparato en funcionamiento. Además, pueden occasionar que algún componente se salga de su ranura, zócalo o conector. Por tanto, se debe colocar el equipo lejos de aparatos que produzcan vibraciones y en lugares resguardados que no sean de paso, fijar bien los componentes y utilizar carcasa de alta calidad.
Suelos	Determinados tipos de suelo (como los laminados), debido a su mala conductividad eléctrica, acumulan electricidad estática. Por ello, se debe poner especial cuidado respecto a la superficie donde se ubica el ordenador. Si se usan alfombras, debe cuidarse de que sean antiestáticas.

## 2.2 > Buenas prácticas en el uso del equipo

Ya hemos indicado que uno de los principales factores de riesgo para el equipo son las prácticas incorrectas que, a menudo, llevan a cabo sus usuarios. Siguiendo unas sencillas pautas de actuación, se puede alargar la vida de los equipos informáticos; es más sencillo no hacer las cosas mal que luego tener que tomar medidas para corregir los daños causados por malas actuaciones:

- **No se debe comer ni beber cerca del ordenador** para evitar verter líquidos o migas sobre el equipo. Si se moja el equipo con algún líquido, debe desconectarse inmediatamente y limpiar y secar bien los componentes mojados antes de volver a conectarlo. A veces será preciso desmontar algún componente para secarlo mejor. Si el líquido vertido no es agua, en ocasiones será necesario usar una pequeña cantidad de agua para limpiarlo.
- **No se debe fumar cerca del equipo informático.** La ceniza y el humo de los cigarrillos contienen alquitrán, que es perjudicial para los componentes del equipo informático.
- El cuerpo humano se puede cargar de electricidad estática y provocar averías al tocar ciertos componentes sensibles. Para evitar esto, antes de tocar cualquier componente del equipo debe **descargarse la electricidad estática** (usando algún elemento antiestático, como una pulsera antiestática o tocando periódicamente algún elemento metálico, como la carcasa del ordenador). Si el suelo favorece las descargas, no se deben utilizar zapatos con suela de goma.
- Sobre todo, la regla fundamental es **no manipular ningún hardware ni la configuración del sistema, sin estar totalmente seguro de lo que se está haciendo**. Para ello se cuenta con unas herramientas fundamentales de ayuda que siempre hay que tener a mano: los manuales de usuario. **En caso de duda, antes de hacer nada, siempre se deben consultar los manuales de usuario.**



9.1. No se debe comer o beber mientras se utiliza un ordenador.

## 2.3 > Mantenimiento preventivo del equipo

Dos son los grandes riesgos generados por el uso habitual del ordenador: la acumulación de suciedad en su interior y la elevada temperatura que produce su funcionamiento.

### Regulación de la temperatura interior

Para evitar averías por sobrecalentamiento, es importante mantener despejado el interior del ordenador y, de este modo, facilitar que el aire circule con fluidez para que los elementos refrigerantes (ventiladores y disipadores) puedan realizar su trabajo de forma óptima. Para ello, se pueden adoptar ciertas medidas como:

- Recolocar algún componente para acercarlo al conector correspondiente y dejar más espacio libre.
- Utilizar cables cortos y compactos. Situar los dispositivos cerca de sus conectores permite usar cables más cortos. Los cables redondos, más modernos, ocupan menos espacio que los antiguos cables planos.
- Utilizar bridás para sujetar los cables y despejar el interior de la carcasa.



9.2. El uso de bridás para sujetar los cables despeja mucho el interior de la caja.

### Mejora de la refrigeración

En caso de que los requerimientos de un equipo informático sean superiores a los habituales, existe la posibilidad de incorporar al equipo otros sistemas de refrigeración más eficaces que el clásico (ventilador-disipador); por ejemplo, difusores, turbinas o, incluso, sistemas de refrigeración líquida.

Por otro lado, en unidades anteriores se vio que los ordenadores incorporan un ventilador para refrigerar el interior de la carcasa, extrayendo el aire caliente acumulado y expulsándolo al exterior. Este ventilador debe estar compensado con el resto de componentes y, en caso, de que se amplíe el equipo incluyendo componentes con mayores prestaciones y que produzcan más calor, es conveniente añadir un segundo ventilador para facilitar la circulación del aire: uno introducirá aire fresco y el otro extraerá el aire caliente.

De todas formas, los equipos que se utilizan actualmente suelen disponer de sensores para medir la temperatura en algunos componentes. Se estima que la temperatura interior idónea no debe superar los 43 °C. Esta temperatura puede ser monitorizada tanto desde la BIOS (como indicamos en la unidad anterior), como a través de software específico de mantenimiento del equipo (por ejemplo Everest). También se pueden colocar *displays* en el frontal de la caja que indiquen la temperatura interior del equipo. Además, las BIOS incluyen la posibilidad de habilitar mecanismos de control térmico para evitar el sobrecalentamiento de la CPU.

## Ejemplos

### Control de la temperatura de una CPU en la BIOS

Utilizando una BIOS AMI instalada en una placa base ASRock 775i945GZ, vamos a ver las opciones de control de la temperatura de la CPU que contiene.

El menú *H/W Monitor* nos permite observar los diferentes sensores instalados en la placa base: temperatura (en grados centígrados y Fahrenheit) de la CPU y la placa base (M/B).

El apartado *CPU Quiet Fan* permite configurar el ventilador de la CPU. En la opción por defecto, *[Disabled]*, el ventilador funcionará a máxima velocidad. Si se selecciona *[Enabled]*, se podrán establecer la temperatura objetivo para la CPU, el margen de error a la hora de conseguir este objetivo y la velocidad objetivo del ventilador.

Por otro lado, el menú *Advanced* contiene la opción *CPU Thermal Throttling*, en la que se puede habilitar o deshabilitar el mecanismo interno de control para evitar el sobrecalentamiento de la CPU.

Hardware Health Event Monitoring	
CPU Temperature	: 37°C / 98°F
M/B Temperature	: 31°C / 87°F
CPU Fan Speed	: 3400 RPM
Chassis Fan Speed	: N/A
Vcore	: 1.629V
+ 3.30V	: 3.306V
+ 5.00V	: 5.067V
+ 12.00V	: 11.890V
<b>CPU Quiet Fan</b>	<b>[Enabled]</b>
Target CPU Temperature (°C)	[50]
Tolerance (°C)	[02]
Target Fan Speed	[Fast]

### Atención

No es aconsejable soplar la suciedad del interior del ordenador para intentar limpiarlo, ya que al soplar se suelen expulsar pequeñas gotas de saliva que pueden ser fuente de cortocircuitos.

### Limpieza del equipo

La limpieza consiste en eliminar la suciedad de los diferentes elementos del sistema informático. Ello incluye tanto los componentes internos, como los periféricos conectados al ordenador. En la unidad dedicada a los periféricos ya desarrollamos las tareas de limpieza de estos, por lo que aquí nos ocuparemos de la limpieza interna del equipo.

El polvo, la suciedad, la pelusa, etc. son elementos que afectan al buen funcionamiento del equipo informático y que pueden provocar averías. Por ejemplo, pueden disminuir la refrigeración de los componentes debido a la obstrucción de ranuras de ventilación, ventiladores, etc. Por ello, cada seis meses o, como máximo una vez al año, se debe llevar a cabo una limpieza general del equipo.

Para limpiar el interior de la carcasa y eliminar elementos extraños, existen varias opciones:

- Usar un bote de aire comprimido. Si se hace esto, hay que procurar que la suciedad caiga fuera del equipo, pues de otro modo lo único que se conseguirá es moverla de un sitio a otro, no eliminarla.
- Utilizar algún aparato eléctrico como un ventilador o una aspiradora.
- Repasar suavemente los distintos componentes internos con un pincel o brocha.
- Recorrer los diferentes contactos eléctricos con una goma de borrar blanda, como si estuviésemos borrando la suciedad.

Si es necesario desmontar algún componente para poder limpiarlo mejor, se debe recordar anotar su posición, qué tornillos lleva y los cables a los que está conectado. Asimismo, antes de limpiar se debe comprobar si dentro de la caja hay objetos extraños (tornillos, trozos de cables, etc.) sueltos y retirarlos, pues podrían provocar un cortocircuito.

Uno de los lugares donde más suciedad se suele almacenar son los ventiladores. Como hemos comentado más arriba, pueden limpiarse con un pincel o con una aspiradora pequeña. Algunos ventiladores serán fácilmente accesibles, mientras que en otros será más complicado acceder a ellos. Por ejemplo, se puede limpiar el ventilador de la fuente de alimentación desde el exterior con una aspiradora o se puede desmontar la fuente de alimentación para limpiarla desde dentro.

En cuanto a la limpieza de las unidades de almacenamiento:

- Los discos duros están herméticamente cerrados y no pueden limpiarse por dentro. Como máximo se puede limpiar el exterior con un trapo húmedo.
- Los cabezales y lentes de las unidades de almacenamiento removibles, como disqueteras y unidades ópticas, pueden limpiarse con juegos de limpieza compuestos por un soporte (disquete o CD) y un líquido especial (aunque, si se acaba este líquido, puede ser sustituido por alcohol isopropílico). También se pueden limpiar las bandejas donde se colocan los medios extraíbles con un paño que no suelte pelusa ligeramente humedecido con alcohol isopropílico.

## Mantenimiento de componentes eléctricos

En la unidad dedicada a los sistemas de alimentación de equipos informáticos ya advertímos de los riesgos que para los ordenadores suponía la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento.

Anomalías como picos de tensión o sobrevoltajes son muy peligrosas para los equipos. Las averías que estas anomalías pueden producir a los ordenadores pueden prevenirse con el uso de algunos dispositivos:

- **Los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI):** proporcionan alimentación a los equipos conectados a ellos cuando se produce un corte en la corriente eléctrica.
- **Los supresores de voltaje o reguladores de tensión (AVR):** protegen el equipo informático impidiendo la propagación de los sobrevoltajes y los picos de tensión, desviando el exceso de corriente hacia la tierra.



9.3. Limpieza de la placa base con un aspirador.



9.4. Limpieza del ventilador con un pincel.

### Atención

La fuente de alimentación es un componente muy peligroso, ya que puede tener altas tensiones, incluso después de desconectada.

Si es necesario abrir una, hay que tener mucho cuidado y esperar a que se descarguen los condensadores.

## Casos prácticos

1

### Mantenimiento preventivo del ordenador

.. Salvador es contable en una empresa del centro de la ciudad. Su lugar de trabajo es una pequeña mesa, llena de libros y hojas, con un ordenador encima de ella. Delante de su mesa hay una ventana muy grande sin persianas ni cortinas por donde entran los rayos de sol a ciertas horas del día. La oficina dispone de un equipo de aire acondicionado para el verano y radiadores para el invierno. Los radiadores están distribuidos por toda la pared, cerca de las mesas de trabajo.

Al lado de la mesa hay una gran impresora que da servicio a toda la oficina. Hay muy poca separación entre su mesa y la que sostiene a la impresora, por lo que sus compañeros tienen que pasar de lado entre ambas mesas para recoger los documentos de la impresora. Es una impresora vieja que produce mucho ruido y abundantes vibraciones.

Como Salvador vive lejos de la oficina y solo dispone de una hora para comer, muchos días se trae un bocadillo y bebida de casa y se lo come mientras trabaja, para así adelantar trabajo. Después de comer, se fuma un cigarrillo, también mientras trabaja, y tira la ceniza y las colillas en un cenicero que tiene encima de la torre del ordenador, donde se van acumulando, ya que el servicio de limpieza solo trabaja un día a la semana.

Identifica los posibles riesgos para el equipo informático y enumera las medidas preventivas que llevarías a cabo para evitar averías en el mismo.

**Solución ..** Los riesgos y medidas preventivas se resumen en la siguiente tabla:

Situación peligrosa	Riesgo	Medida preventiva
Mesa muy pequeña.	Caída de objetos.	Utilizar una mesa más grande.
Mesa sucia y desordenada.	La suciedad puede provocar averías.	Ordenar y limpiar la mesa.
Ordenador en una zona de paso.	El ordenador puede recibir golpes.	Cambiar la impresora de sitio y separar las mesas.
Luz solar directa.	El sol provoca altas temperaturas.	Colocar persianas o cortinas.
Radiadores muy cercanos.	Averías por sobrecalentamiento.	Separar la mesa del radiador.
La impresora produce vibraciones.	Algunos componentes se pueden salir de su lugar o caerse.	Cambiar la impresora de sitio.
Comer y beber delante del ordenador.	Derrame de líquidos y migas sobre el ordenador.	No comer ni beber delante del ordenador.
Fumar delante del ordenador.	El humo y la ceniza pueden provocar averías.	No fumar delante del ordenador.

### Actividades propuestas

**2..** ¿Qué efecto tiene la existencia de muchos cables desordenados en el interior de la carcasa de un ordenador? ¿Cómo se puede solucionar?

**3..** En caso de disponer de dos ventiladores para refrigerar el interior de la caja de un ordenador, ¿cómo debes colocarlos?

**4..** ¿Qué ventajas tiene trabajar con un portátil, frente a un equipo de sobremesa, en cuanto a las anomalías de la corriente eléctrica?

### 3 >> Ampliación y mejora del equipo

Una de las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo del equipo es la ampliación y mejora de los componentes del mismo. La informática está en constante evolución y, en poco tiempo, un equipo puede requerir una ampliación o actualización de algún componente. Esta ampliación puede consistir en añadir un componente nuevo que el ordenador no tiene o sustituir uno del cual dispone por otro más moderno o con mejores prestaciones.

El elemento que determinará los componentes que se pueden instalar en el equipo es la **placa base**. Por ello, antes de comprar algún nuevo componente para un equipo habrá que comprobar en el manual de la placa los componentes que admite y si dispone ranuras para su conexión. Del mismo modo, en los manuales del hardware que se quiera instalar, habrá que comprobar que es compatible con la placa.

Si los nuevos componentes no son compatibles con la placa, existen dos opciones: no instalarlos o sustituir la placa base. La sustitución de la placa base suele requerir también la sustitución de la memoria y del microprocesador. Por ello, en este caso, conviene estudiar detenidamente la conveniencia de ampliar el equipo o directamente sustituirlo por otro nuevo.

Además, cuando se quiere añadir o sustituir algún componente hay que tener en cuenta varias cosas, entre ellas las **incompatibilidades** (generalmente entre hardware y software). Por ejemplo, para instalar un dispositivo hay que tener los controladores para el sistema operativo instalado en el equipo.

Por otro lado, las ampliaciones tienen que realizarse de forma que las prestaciones de todos los componentes sean complementarias y que todos presenten una calidad similar, de modo que la mejora de uno de los componentes puede obligar a tener que cambiar otros para adecuarlos a las nuevas exigencias. Por ejemplo, según se van añadiendo nuevos componentes, el equipo consume cada vez más energía y puede llegar el caso en que la potencia suministrada por la fuente de alimentación no sea suficiente, lo que obligaría a sustituir esta fuente por otra más potente.

En cuanto a los **ordenadores portátiles**, las ampliaciones son más limitadas que en los equipos de sobremesa. Hay componentes que pueden ampliarse, como la memoria y el disco duro, y otros en lo que no merece la pena o, directamente, no es posible debido que van insertados de una manera concreta y muy ajustados para aprovechar todo el espacio disponible, lo que puede hacer imposible usar un componente que no sea el específico para el que fue diseñado el portátil.

Además, generalmente, el precio de los componentes para portátiles es muy elevado, ya que al ser componentes muy específicos no se producen las economías de escala que se dan en los componentes para los equipos de sobremesa.

Por ello, como vimos en la unidad 4, la forma habitual de expansión en los portátiles es a través de tarjetas (PCMCIA y ExpressCard).

#### Atención

Si el componente que se quiere actualizar en un ordenador está integrado en la placa base, debe deshabilitarse desde el *setup* de la BIOS antes de instalar el nuevo.

#### Controladores del hardware

Cuando se actualicen los componentes, algunos serán automáticamente detectados y configurados, por lo que no se deberán realizar más tareas, pero otros requerirán de la instalación de sus controladores. Estos controladores suelen venir junto con el componente en un soporte como CD o DVD, aunque puede que haya que descargarlos de la web del fabricante.

La siguiente tabla resume los aspectos a tener en cuenta antes de actualizar los componentes de un equipo informático.

Elemento	Aspectos a tener en cuenta
Placa base	Se debe elegir una que sea compatible con la fuente de alimentación, el microprocesador y la carcasa (formato, anclaje, zócalo, velocidad, etc.). En el caso que alguno de estos componentes no sea compatible, también deberá ser reemplazado.
Microprocesador	Se debe seleccionar un micro que sea compatible con la placa base. Cada vez que se instale una CPU, nueva o usada, se debe retirar la pasta térmica que tuviese y volver a poner pasta nueva, en la cantidad justa y bien repartida.
Unidad de almacenamiento	Hay que comprobar que existen bahías y conectores IDE o SATA libres. En caso contrario, habrá que plantearse la opción de añadir una tarjeta de expansión que amplíe el número de puertos (tarjeta controladora de disco), sustituir algún dispositivo o recurrir a un disco externo, que normalmente se conectará por un puerto USB.
Memoria RAM	Habrá que ver las ranuras que existen en la placa y los módulos instalados. La placa base marca el número y tipo (formato, velocidad, etc.) de módulos que pueden instalarse. Si no hay ranuras libres, se debe retirar algún módulo de los instalados para sustituirlo por el nuevo. En ocasiones es mejor retirar todos los módulos viejos a la hora de instalar los nuevos, ya que, aunque la cantidad de memoria sea mayor, puede que el rendimiento baje. Esto es debido a que los módulos de memoria RAM pueden trabajar a diferentes velocidades y el sistema se adaptará a la velocidad del más lento.
Ventilador	Se deberá comprobar que puede ser sujetado a la carcasa y conectado a la fuente de alimentación o a la placa base.
Tarjetas de expansión	Habrá que comprobar que la placa base dispone de ranuras de expansión libres del mismo tipo de interfaz que la tarjeta de expansión.
Componentes internos	Tendrá que comprobarse que la fuente de alimentación es lo bastante potente para alimentar al sistema.
Periféricos	Habrá que comprobar que existe un conector externo adecuado libre (USB, FireWire, eSATA, VGA, S-Video, HDMI, PCMCIA, ExpressCard, etc.) o que puede conectarse a uno de los existentes, utilizando un adaptador.

## Casos prácticos

2

### Ampliación del equipo

.. Marcos tiene instalada en su equipo una placa base ASRock 945GCM-S con una ranura PCI-E x16 libre. En ella quiere instalar una tarjeta gráfica VGA XFX PCI E 8600 GT.

¿Cómo lo hará?

**Solución** .. Los pasos que Marcos deberá seguir para instalar esta tarjeta son los siguientes:

En primer lugar, deberá desconectar de la corriente el ordenador y retirar su carcasa.

A continuación, localizará la ranura, se asegurará de que, efectivamente, está libre y que puede acceder a ella sin tener que retirar ningún otro componente. Si es así, retirará la chapa metálica correspondiente a la salida al exterior de la ranura PCI-E x16.

Seguidamente, deberá sacar la tarjeta gráfica de su caja teniendo cuidado de sujetarla por los bordes y la alineará con la ranura para comprobar que coinciden los tamaños y la posición de las muescas.

El siguiente paso será colocar la parte de la tarjeta donde están ubicados los conectores externos en el lugar correspondiente de la carcasa.

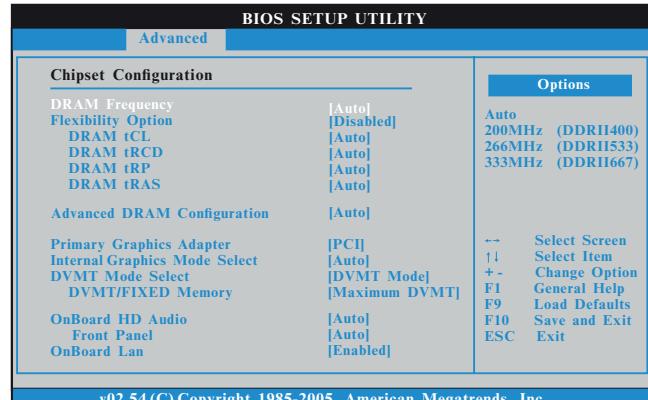
Ahora que está alineada, ya puede insertarla en la ranura mediante una ligera presión con ambos pulgares sobre el borde superior de la tarjeta, hasta que esta se encaje correctamente en la ranura de expansión.

Por el lado externo, deberá apretar el tornillo que sujetla la salida de los conectores externos al chasis.

La tarjeta ya está instalada, por lo que puede cerrar la carcasa del ordenador, enchufar los cables del ordenador que se hubieran desenchufado y conectar el cable que sale del monitor a la salida de la nueva tarjeta gráfica.

A continuación, habrá que configurar el nuevo dispositivo en el *setup* de la BIOS, para lo cual debe volver a encender el equipo y acceder a dicho *setup* y configurarlo del siguiente modo, teniendo en cuenta el modelo de BIOS instalado en su placa base:

- En el menú *Advanced*, deberá seleccionar la opción *Chipset Configuration*.
- En el parámetro *Primary Graphics Adapter* tendrá que seleccionar la opción *[PCI Express]*, ya que su tarjeta gráfica tiene este interfaz.
- En el parámetro *Internal Graphics Mode Select* tendrá que seleccionar la opción *[Auto]* para que automáticamente se deshabilite la controladora integrada al detectar una tarjeta gráfica instalada.
- La tarjeta ya ha sido configurada en la BIOS, por ello, pulsará la tecla *<F10>* para indicar que desea guardar los cambios y salir del programa y confirmará que quiere grabar los cambios y salir del programa.



El ordenador se reiniciará automáticamente y Marcos deberá comprobar que la tarjeta funciona, viendo que el sistema arranca y muestra los mensajes habituales por pantalla.

Una vez arranca el sistema operativo instalado, deberá instalar el software que acompaña a la tarjeta gráfica, los controladores y la aplicación para configurar fácilmente las características de la misma.

## Actividades propuestas

- 5.. ¿Para qué tipo de ordenadores se suelen utilizar los puertos PCMCIA y ExpressCard?
- 6.. ¿En qué dos aspectos debes fijarte si quieres añadir una tarjeta gráfica de última generación?
- 7.. ¿Cuáles son los interfaces más utilizados hoy en día para conectar discos duros? ¿Cómo puedes averiguar de cuántos dispones?
- 8.. Instala una tarjeta gráfica en un ordenador que cuente con una controladora gráfica integrada que funcione bien y tenga libre una ranura de expansión que coincida con el interfaz de la tarjeta gráfica (PCI, AGP o PCI-E). También deberás deshabilitar el controlador de vídeo instalado.

## 4 > Técnicas de mantenimiento correctivo

El software se desarrolla una sola vez y se distribuye. No se deteriora con el tiempo, por lo que el mantenimiento correctivo de este consiste básicamente en la corrección de errores que no se habían detectado al desarrollarlo. En cambio, en el caso del hardware, cada pieza tiene su propio proceso de fabricación y, por tanto, puede presentar defectos derivados de este que no tengan otras piezas del mismo modelo. Además, el hardware puede deteriorarse por el paso del tiempo y, lo que es más frecuente, por una utilización indebida por parte de sus usuarios. Por ello, el mantenimiento correctivo consiste en la solución de averías.

### 4.1 > Detección de averías

#### Vocabulario

**Protocolo:** plan escrito y detallado de actuación.

Para poder solucionar las averías que se han producido en un equipo, en primer lugar hay que detectarlas y diagnosticarlas; es decir, saber qué es lo que falla y por qué falla, para poder repararlo. En todo caso, cuando se produce una avería, siempre hay que prestar atención a los **síntomas** que presenta el ordenador, pues serán indicativos de su causa.

A la hora de detectar averías, el técnico informático debe seguir un **protocolo** que le sirva de guía en el proceso de detección. Una vez establecido el protocolo, no se debe descartar ningún paso por obvio que sea.

Antes de abrir la caja y empezar a probar cosas, hay que estar seguro del significado de los síntomas que presenta el ordenador y descartar los más sencillos de reparar. Por ejemplo, si no se ve nada en la pantalla, puede deberse a que el monitor no funciona, a que no está alimentado o encendido, a que está mal conectado, a la tarjeta gráfica, a la placa base, etc. Se debería comprobar en primer lugar si el monitor funciona y si está conectado, así como verificar las conexiones externas antes de proceder a abrir la caja y comprobar el resto de posibles causas.

Muchas veces habrá que recurrir al método de ensayo/error, dejando el equipo con los mínimos componentes para que funcione (quitando las tarjetas de expansión, las unidades de almacenamiento y todos módulos de memoria excepto uno) y volver a colocarlos uno a uno, para así detectar mejor qué elemento o combinación de ellos falla. En este proceso ayuda mucho disponer de un segundo ordenador o de piezas de repuesto para ir haciendo las pruebas.

A la hora detectar averías, existen varios indicadores en un equipo que resultan de gran ayuda para el técnico: las señales de aviso acústicas, visuales y los mensajes de error por pantalla.

#### Señales acústicas

Como se ve en la unidad de puesta en marcha del equipo, al arrancar el ordenador, el POST lleva a cabo unas comprobaciones para chequear si el hardware instalado funciona correctamente. El POST indica el resultado de su comprobación con unas señales acústicas en forma de pitidos (*beeps*) de distinta duración, cortos y largos. Las combinaciones entre estos pitidos forman un código que informa del resultado de la comprobación y de los posibles errores detectados. Este código no es universal, sino que depende de la marca de BIOS instalada.

#### Atención

Los pitidos que emite la BIOS tras el POST son audibles a través del altavoz de la placa base. Si este componente se avería o no está bien conectado, no se podrán escuchar estas señales acústicas.

Si al iniciar el ordenador solo suena un pitido corto, esto indica que el POST no ha detectado ningún fallo. En cualquier otro caso, habrá que consultar el manual de la placa base o la página web del fabricante de la BIOS para averiguar a qué fallo corresponde la secuencia de pitidos escuchada.

## Ejemplos

### Código de pitidos en una BIOS AWARD

La imagen que ves a la derecha indica el código de pitidos de un BIOS AWARD instalada en una placa ASUS KV7-T:

- Un pitido corto: no ha habido error durante el POST.
- Pitidos largos en un bucle sin fin: no hay instalada memoria RAM o no se ha detectado.
- Un pitido largo seguido de tres cortos: no se encuentra la tarjeta de vídeo o esta tiene mal la memoria.
- Pitidos de alta frecuencia cuando el sistema está trabajando: la CPU está recalentada o el sistema está funcionando a una frecuencia más baja.

Award BIOS Beep Codes	
Beep	Meaning
One short beep when displaying logo	No error during POST
Long beeps in an endless loop	No DRAM installed or detected
One long beep followed by three short beeps	Video card not found or video card memory bad
High frequency beeps when system is working	CPU overheated
	System running at a lower frequency

## Señales visuales

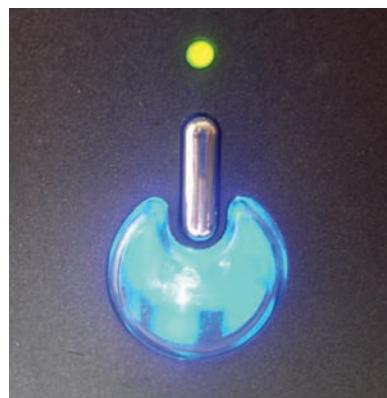
La carcasa del ordenador y algunos dispositivos (adaptadores de red, tarjetas WiFi, unidades ópticas, etc.) pueden disponer de leds que informan de su funcionamiento. No está normalizado el número de leds ni cómo deben señalizar en cada caso. Por ejemplo, en el frontal de la carcasa del ordenador suele haber dos leds: uno de ellos indica si el ordenador está encendido y el otro indica la actividad en los discos duros.

Si alguno de los leds de actividad permanece apagado siempre o encendido sin parpadear, es síntoma de que algo no funciona bien. Por ejemplo, si el problema sucede con una unidad óptica IDE, puede que esté desconectado algún cable o que la unidad no esté bien configurada como maestro o esclavo.

### Mensajes por pantalla.

Cuando el POST ha terminado sus comprobaciones, además de los pitidos, puede comunicar al usuario el resultado de dichas comprobaciones a través de mensajes por la pantalla del ordenador.

Estos mensajes dependen de la marca de la BIOS, pero en general son bastante estándar y explicativos del error producido. Por ejemplo, si al arrancar el ordenador hay un disquete metido en la disquetera y este no es de sistema, aparecerá un mensaje como **“Disk boot failure. Insert system disk and press Enter”** o **“No system disk”**, es decir, que el ordenador no puede localizar el sistema operativo, ya que el disquete no es de sistema. Para solucionar esto, se debe sacar el disquete de la disquetera y pulsar la tecla <Enter>.



9.5. Leds en el frontal de un equipo de sobremesa.

## 4.2 > Solución de averías

En caso de que el mal funcionamiento de un equipo se deba a la avería de uno de sus componentes, actualmente, pocas veces se reparan los dispositivos averiados, sino que la reparación de averías se limita a su detección y la sustitución del elemento averiado.

En general, es mucho más rentable comprar un componente nuevo que reparar el averiado. Siempre debemos probar primero a limpiar el componente que falla, así como probar a conectarlo en otro conector o ranura, para averiguar dónde está el problema.

A continuación, veremos las averías más frecuentes que se producen en los equipos informáticos y mostraremos las soluciones más comunes a las mismas.

### Problemas de conexión

Este es uno de los problemas más frecuentes, pues muchos de los componentes van conectados a la placa base a través de ranuras, zócalos o conectores. En todos estos casos, el componente puede estar mal conectado o haberse desconectado al manipular otros componentes o bien debido a movimientos bruscos de la carcasa o a vibraciones.

Por ello, en caso de avería, se deben repasar todos los componentes que se conectan a la placa base y comprobar que están bien conectados. Para ello, muchas veces simplemente basta con empujar suavemente el componente sobre el lugar donde se conecta para comprobar la conexión. Otras veces debe retirarse el componente y volverlo a conectar para cerciorarnos de su correcta conexión.

En concreto, se deben comprobar las conexiones del procesador y su sistema de refrigeración, los módulos de memoria RAM, los conectores de alimentación de la placa base, los conectores de datos y de alimentación de las unidades de almacenamiento, las tarjetas de expansión, los cables provenientes del panel frontal y otros conectores como los USB, audio, ventiladores, etc.

### Medición de tensiones

Otro fallo bastante habitual es debido a que un componente no funciona porque no le llega corriente para alimentarlo. Esto puede ser debido a que algún cable se ha desconectado, a que la fuente de alimentación no tiene bastante potencia o bien a una avería en la placa base.

Para comprobar que la tensión es la correcta, se puede usar un **polímetro** o **multímetro** digital. Los puntos más comunes para medir tensiones son los conectores de alimentación de la fuente de alimentación. Las mediciones se deberán realizar de la forma indicada en la Unidad 5.

### Atención

Es muy peligroso manipular el interior del equipo con la corriente conectada y el equipo en funcionamiento. Se puede sufrir alguna descarga eléctrica o provocar algún cortocircuito que acabe averiando algún componente.

### La memoria RAM

Muchas veces, la RAM se desajusta de su ranura y debe ser recolocada para que vuelva a funcionar. También se puede probar con otros módulos compatibles, así como verificar estos módulos de RAM en otro ordenador.

## La placa base

Como vimos en la Unidad 2, la placa base está compuesta por multitud de componentes integrados que no pueden ser reemplazados.

Para saber si la placa base está averiada, se deben retirar todos los componentes conectados a ella e ir probándolos uno a uno. Muchas veces sirve de gran ayuda disponer de un segundo ordenador y componentes de repuesto para ir haciendo estas pruebas. Para saber dónde está el fallo, es conveniente atender a los síntomas que presenta el equipo, es decir, si arranca, si funcionan los ventiladores, los mensajes por pantalla, el código de pitidos POST, etc.

Si la avería está en un componente esencial, la única solución es cambiar la placa base; si está en alguna de las tarjetas, se soluciona como veremos más adelante en otro apartado.

## El microprocesador

El microprocesador puede fallar por varios motivos. Puede que esté averiado o que simplemente esté mal colocado. También puede estar mal refrigerado y sobrecalentarse al poco tiempo de encender el ordenador. Esto último se puede comprobar en la BIOS o con alguna utilidad, como el programa Everest.

Los síntomas de avería que avisan de un fallo en el microprocesador son que el ordenador no hace nada al arrancar, ni siquiera pasa el POST, al igual que cuando falla la placa base o la fuente de alimentación.

Si se cree que hay una avería en el microprocesador, se debe desmontar de la placa base y probarlo en otro ordenador con una placa base compatible. Si tampoco funciona en el otro ordenador, sin duda, la avería está en el procesador, por lo que se deberá sustituir por otro que sea compatible con la placa base. Si en el otro ordenador funciona correctamente, el problema puede ser que estuviera mal conectado. Se vuelve a colocar comprobando que se conecta bien en su zócalo, se instala el sistema de refrigeración y se renueva la pasta térmica.

También es posible que el microprocesador esté bien conectado y refrigerado y que aún así no funcione. Esto puede ser debido a que no es compatible con la placa base. Para que sean compatibles, además de encajar en el zócalo, debe cumplir unos requisitos, como la velocidad o frecuencia. En este caso, se deben consultar los manuales de ambos dispositivos para comprobar su compatibilidad.

## La pila de la CMOS

Si la pila que alimenta la memoria CMOS falla o se descarga, se pierden datos como la fecha y la hora del sistema, las unidades de almacenamiento instaladas y otros datos de configuración.

Esta situación es detectada por el ordenador, que informa de ella mediante algún mensaje en la pantalla. No es un fallo grave, ya que se puede volver a entrar en la BIOS, introducir la configuración deseada y arrancar con normalidad. El cambio de la pila es muy sencillo, basta con abrir la carcasa, localizar la pila, levantar la pequeña palanca que la sujetaba, cambiarla por otra nueva y volver a cerrar la carcasa.

### Memtest86+

Existe una utilidad open source llamada memtest86+ que permite realizar un análisis exhaustivo de la memoria RAM para comprobar si está averiada o no.

Esta utilidad se proporciona de forma habitual con gran parte de las distribuciones de tipo *live CD* de Linux.

Para realizar un test de memoria, basta con introducir el *live CD* en la unidad de DVD y arrancar el equipo desde esta. Una vez arrancado, saldrá un menú con opciones (arrancar el Linux desde el *live CD*, instalar la distribución de Linux...). Entre esas opciones, también estará ejecutar memtest86+. Al hacerlo, se realiza un chequeo dirección a dirección para comprobar el estado de la memoria.

## Atención

Si se detecta que un ventilador no funciona, deberá apagarse inmediatamente el equipo, ya que de lo contrario existe el riesgo de que un sobrecalentamiento excesivo dañe seriamente algún componente, agravando aún más el problema.

## Los ventiladores

Los ventiladores sirven para mantener una temperatura óptima dentro de la carcasa y extraer el calor de los disipadores o de algún componente en concreto. Si alguno de ellos deja de funcionar, aumentará la temperatura y puede llegar a quemarse algún componente.

Los fallos más comunes en un ventilador son que se ha desconectado de la alimentación, que está obstruido por la suciedad o por algún elemento que lo tapone, o que tiene poca potencia.

Los síntomas de fallos en un ventilador son diversos: el ordenador puede bloquearse o reiniciarse al poco tiempo de estar trabajando con él, o simplemente se deja de oír el ruido que hacen al funcionar, o bien se comienza a oír mucho más ruido que habitualmente.

Para averiguar cuál es el fallo, se debe abrir la carcasa y comprobar si los ventiladores funcionan. Si no lo hacen, se debe comprobar en primer lugar si están bien conectados o si están sucios. Si están desconectados, se vuelven a conectar. Si están sucios, se limpian con una brocha o con un bote de aire comprimido y se lubrican. Si algún elemento los obstruye, habrá que retirarlo y sujetarlo para que no se repita.

Si continúan sin funcionar, habrá que desmontarlos y comprobar si funcionan en otro ordenador, ya que puede ser que en el ordenador en que estaban instalados no les llegue la suficiente corriente o que no tengan la potencia adecuada. Si en este nuevo equipo tampoco funcionan, es que están averiados, por lo que habrá que sustituirlos, lo mismo que sucederá si son poco potentes. Si el problema es la alimentación, puede ser que haya algún fallo en la placa base o que la fuente de alimentación no sea lo bastante potente.

## Tarjetas de expansión

### Test de las tarjetas de red

Se puede comprobar el buen funcionamiento de una tarjeta de red con los comandos *ping*, *ipconfig* (Windows) e *ifconfig* (Linux).

Los comandos *ipconfig* e *ifconfig* sirven para obtener información de la configuración de la red (dirección IP o lógica, dirección MAC o física, puerta de enlace, etc.).

El comando *ping* más una dirección IP o un nombre de red sirve para comprobar la conectividad de la tarjeta de red. Se puede hacer *ping* a nuestro equipo (127.0.0.1 o nuestra IP), a una IP de nuestra red, a una IP de Internet o a un nombre de un ordenador de nuestra red o de Internet.

Los fallos en las tarjetas de expansión se detectan fácilmente, ya que dejan de hacer la función que realizaban: deja de escucharse el sonido, deja de funcionar la red, etc. Si el controlador está integrado en la placa base, habrá que deshabilitarlo en la BIOS y probar con una nueva tarjeta de expansión. Al igual que en otros componentes, las tarjetas de expansión pueden averiarse, estar mal configuradas o simplemente estar mal conectadas.

En primer lugar, antes de abrir la carcasa, hay que comprobar si el fallo es del controlador reinstalando su última versión. Una vez descartado el fallo en el software, se abre la carcasa y se comprueba si la tarjeta está bien insertada en su ranura, presionándola suavemente hacia abajo por los dos extremos.

Si persiste el fallo, habrá que comprobar si funciona en otra ranura, en cuyo caso, el error podrá provenir de una incompatibilidad con dicha ranura o de que la ranura o la placa están averiadas. Si tampoco funciona en la nueva ranura, se prueba en otro ordenador y, si en ese nuevo ordenador funciona, el fallo se puede deber a una incompatibilidad con el resto del hardware o a un fallo en la placa base. Si en el otro ordenador tampoco funciona, el problema estará en la tarjeta de expansión y habrá que cambiarla.

## Dispositivos de almacenamiento

Lo primero que se debe hacer es comprobar si los dispositivos se detectan correctamente entrando en la BIOS o fijándose en los mensajes mostrados por pantalla en el arranque del ordenador. Si no son correctamente detectados, es síntoma de que algo falla.

Seguidamente, se deben descartar los fallos de software: reinstalar los controladores (*drivers*), detectar posibles virus, escanear el disco en busca de sectores defectuosos, desfragmentar el disco, comprobar las diferentes particiones, restaurar el sector de arranque, etc.

Los dispositivos de almacenamiento más utilizados hoy en día son del tipo IDE/PATA y SATA:

- En los conectores IDE, como ya sabemos, pueden conectarse dos dispositivos, uno como maestro y otro como esclavo. Se debe comprobar que no hay dos dispositivos configurados como maestro o como esclavo en un mismo conector. Si esto sucede, habrá que cambiar la configuración de uno de ellos.
- En los SATA, solo se puede conectar un dispositivo.

Otra posible causa de fallo es debida a que algún conector, el de datos o el de alimentación, se haya desconectado. Habrá que observar los conectores de datos a ambos lados del cable, el dispositivo y la placa base, para comprobar que están bien conectados, apretándolos ligeramente. Igualmente, se deben comprobar los conectores de alimentación. También es posible que el cable de datos no funcione bien, así que podemos probar con otro cable.

Si el fallo persiste, se deben comprobar las tensiones de los conectores de alimentación con un polímetro. Si no son las adecuadas, el fallo estará en la fuente de alimentación o en el conector. Habrá que probar con otro conector de alimentación o con otra fuente de alimentación.

Si todo lo anterior falla, seguramente el problema sea que la unidad está averiada. Para comprobarlo, se prueba en otro ordenador. Si tampoco funciona, sin duda el error está en ella. Si funciona correctamente habrá que volver a repasar todos los puntos anteriores.

### Atención

Los ruidos anormales en un disco suelen advertir de una avería inminente. Habrá que estar atentos y tomar las medidas oportunas.

### Problemas al arrancar desde un dispositivo de almacenamiento secundario

Si una unidad óptica o disquete (unidades removibles) da problemas para arrancar desde ella, hay que comprobar si el soporte introducido en la unidad es de sistema, es decir, si contiene los archivos necesarios para arrancar el sistema operativo desde él.

También debe comprobarse el orden de arranque de los dispositivos en la BIOS y poner la unidad antes que el disco duro del sistema.

Si el fallo continúa puede ser debido a:

- El soporte está dañado o rayado.
- La unidad está averiada.
- La unidad está mal conectada.
- Los cables están rotos.
- Los cables están puestos al revés (solo para disqueteras).

## Actividades propuestas

**9..** ¿Qué diferencias hay en el proceso de detección de una avería si esta se produce al montar el ordenador o cuando este estaba ya funcionando?

**10..** ¿Dónde se debe consultar el significado de las señales acústicas que el ordenador da cuando hay una avería?

**11..** ¿Qué puedes hacer si se produce una avería en un controlador integrado en la placa base?

**12..** ¿Qué puede suceder si un equipo tiene instalada una fuente de alimentación de poca potencia?

**13..** Celia trabaja en un taller de reparación de ordenadores. Un cliente le lleva un equipo de sobremesa averiado y le comenta que, cuando enciende el ordenador, se enciende el monitor pero no se ve nada en la pantalla, aunque se oye el ruido del ventilador.

¿Qué pasos debería seguir Celia para intentar diagnosticar y reparar esa avería?

## 5 > Mantenimiento correctivo de los periféricos

La mayor parte de las veces, los problemas con los periféricos están relacionados con una mala conexión de los mismos al ordenador o a la corriente eléctrica, por lo que antes de pasar a revisar otros elementos, se deben comprobar las conexiones. Si esto no resuelve el problema, la avería puede venir ocasionada por sus *drivers*. Por ello, se deberían conseguir los más actualizados para el sistema operativo correspondiente y reinstalarlos.

Si esto tampoco resuelve el problema, dependiendo del periférico de que se trate, se llevarán a cabo distintas acciones para detectar la avería y, si es posible, repararla, pues puede venir ocasionada simplemente por su uso habitual (por ejemplo, una impresora no puede imprimir porque tiene un papel atascado). Si aún así no se soluciona el problema, no habrá más remedio que sustituir el periférico o derivarlo al servicio técnico especializado de cada marca. Normalmente, suele salir más económico sustituir el dispositivo que la opción de la reparación.

A continuación veremos las averías más frecuentes que se producen en los periféricos más comunes y sus posibles soluciones.

### 5.1 > Impresoras

Los fallos más comunes en las impresoras son los que se ven a continuación.

#### **La alimentación del papel no funciona bien**

Los fallos en la alimentación del papel son los más habituales en las impresoras de inyección de tinta y láser, sobre todo si la impresora es vieja. Puede que la impresora no coja ninguna hoja o que coja varias a la vez. Este fallo suele ser debido a que los rodillos de goma que arrastran el papel hacia el mecanismo de alimentación van perdiendo adherencia con el tiempo y el uso.

El mantenimiento correctivo de este fallo consiste en sustituir el eje con los rodillos. Esta tarea puede ser complicada, ya que, dependiendo del tipo de impresora, los rodillos se encontrarán más o menos accesibles y puede que se tenga que abrir la impresora casi totalmente para llegar hasta ellos. Además, puede haber dificultades a la hora de conseguir las piezas de repuesto o que estas sean caras y no compense reparar la impresora.

#### **Se produce un atasco del papel**

Si se produce un atasco del papel, debe intentarse extraer suavemente, ya que al tirar del papel se puede romper algún componente de la impresora o el propio papel, dejando dentro de la impresora pequeños trozos de papel que pueden causar más problemas.

En primer lugar, se debe apagar la impresora y localizar el lugar donde se encuentra el papel atascado. En las impresoras de inyección de tinta, esta tarea suele ser sencilla, ya que normalmente basta con abrir la tapa superior o trasera para observar la posición del papel. En las impresoras láser puede que haya que abrir más tapas o extraer el tambor y los cartuchos de tóner para localizar el papel atascado.

### Atención

Limpiar periódicamente los rodillos de la impresora y rehidratar la goma con crema hidratante o vaselina retrasa el envejecimiento del mecanismo y disminuye los problemas de alimentación de papel.

### Atención

En caso de atasco de papel, una vez que se tenga este a la vista hay que tirar de él con suavidad y firmeza, extrayéndolo por igual desde ambos bordes y en la misma dirección por la que entró. Se debe procurar no romper el papel, ya que siempre será más fácil sacarlo entero que a trozos.

### La impresora hace como si imprimiese pero no se imprime nada

Un fallo habitual en las impresoras de tinta es que los cabezales se mueven, pero en realidad no se imprime nada en el papel. Esto suele deberse a que el cabezal o el cartucho se han obstruido al secarse la tinta, debido a que la impresora ha estado mucho tiempo sin utilizarse, o por haber estado en un entorno caluroso y seco.

La solución a este problema depende del tipo de impresora:

- Si la impresora utiliza **cartuchos de tinta con los cabezales integrados**, se puede intentar limpiar estos cabezales frotando los cartuchos con un trapo o bastoncillo empapado el alcohol y secándolos con un trapo que no suelte pelusa hasta que no quede ningún rastro de tinta. También existen en el mercado juegos de limpieza de cartuchos. Se espera un rato hasta que se evaporen los restos de alcohol y se hace la prueba de imprimir varias páginas para ver si se soluciona el problema. Si no se soluciona, habrá que cambiar el cartucho.
- Si los **cabezales de los cartuchos van integrados en la impresora**, se pueden cambiar los cartuchos para ver si se soluciona el problema. Si no se soluciona, se pueden ejecutar varios procesos de limpieza, desde la impresora o desde el controlador, para ver si la tinta termina por volverse fluida. Si el fallo se produce en un solo color, se pueden imprimir varias páginas íntegramente en el color que da problemas para ver si, a base de inyectar tinta, las toberas expulsan toda la tinta que está ocasionando el atasco. Si el fallo persiste, se tendrá que valorar la conveniencia de enviar la impresora al servicio técnico de la marca (que cuenta con personal especializado en la reparación de sus productos) o sustituirla por una nueva.

### La impresora permanece inmóvil al mandarle trabajos de impresión

Este fallo puede ser debido a una mala conexión o una mala configuración de la impresora en el sistema operativo. Por ello, si se produce este fallo, lo primero que se debe hacer es reiniciar tanto el ordenador como la impresora.

Si continúa el fallo, habrá que mirar en el panel de mandos y/o la pantalla de la impresora, ya que puede que la impresora haya detectado un error y lo esté indicando. Puede que la impresora no esté *on line* y no acepte los trabajos que se le envían por cable o red.

Si el fallo continúa, puede que el problema esté en el controlador. Habrá que comprobar si los trabajos de impresión desaparecen de la cola de impresión o si permanecen como trabajos pendientes:

- Si desaparecen, habrá que revisar el cableado de la impresora y las opciones de la impresora y actualizar el controlador.
- Si no desaparecen de la cola, se comprueba que no está activada la opción *Usar la impresora sin conexión* y que el puerto de la impresora está correcto.

Si el error persiste, se probará a eliminar la impresora y volver a instalarla utilizando los controladores adecuados para el modelo de impresora y sistema operativo instalado.



9.6. Uno de los problemas más corrientes con los periféricos es la incorrecta conexión al equipo. Siempre debe revisarse esta.

## 5.2 > Unidades ópticas

Estas unidades son periféricos mecánicos, por lo que tienen una vida más limitada que otros componentes totalmente electrónicos.

Si la unidad lee sin problema unos contenidos pero tiene dificultades para mostrar y abrir otros, probablemente el problema sea la acumulación de suciedad en las lentes de unidad. Este incidente puede solucionarse con un juego de limpieza de discos. Si una unidad deja de grabar correctamente, puede seguir siendo empleada como lectora.

## 5.3 > Escáner

El fallo más habitual en los escáneres es que se rompa alguna lámpara o el sistema mecánico. En estos casos, la solución habitual es sustituirlo por otro nuevo equipo.

En el caso de impresoras y escáneres, depende de si se trata de aparatos del segmento de usuario o profesional. En el segundo caso, lo habitual es tener contratado un servicio de soporte técnico, puesto que son periféricos bastante caros.

## 5.4 > Teclados y ratones

Las teclas de los teclados se pueden obstruir por la suciedad y dejar de funcionar, por lo que se deben limpiar. También se pueden romper los pines del conector o el conector de la placa base. En ese caso, se puede probar con otro teclado con diferente interfaz o con un adaptador.

Los ratones mecánicos dejaban de funcionar a menudo por la suciedad acumulada en la bola y los rodillos. En ese caso, había que desmontarlos y limpiarlos. Los ratones ópticos, en cambio, no suelen fallar. También se pueden romper los pines del conector o el conector de la placa base. En este caso, se puede probar con otro ratón con diferente interfaz.

## 5.5 > Monitor

Los monitores pueden dejar de funcionar por la rotura de los pines del conector. También es posible que se hayan tocado los controles (luz, contraste, posición, etc.) y esa sea la causa del error, en cuyo caso, habrá que volver a ajustar la configuración. Si el fallo persiste, habría que cambiar la pantalla. No es aconsejable abrir las pantallas, sobre todo si son CRT, ya que es muy peligroso.

### Actividades propuestas

**14..** ¿Qué podemos hacer si se rompe un pin del conector del monitor?

**15..** ¿Qué se utiliza para limpiar la suciedad acumulada en los rodillos de un ratón mecánico?

**16..** ¿Qué puedes hacer si se rompe un pin del conector PS/2 de un ratón o teclado?

**17..** Indica a qué pueden ser debidos los siguientes problemas en una impresora de tinta:

- a) La impresora no detecta el papel, pese a que hay varios en la bandeja.
- b) A la hora de imprimir, en los documentos impresos aparecen bandas horizontales que empeoran la calidad de la impresión.

## 6 > Hardware y software de diagnóstico

Para monitorizar el funcionamiento de un equipo informático y diagnosticar las posibles averías del mismo, existen varias herramientas. Por un lado, está el hardware de diagnóstico, que son unas tarjetas que, conectadas al equipo, informan de su estado. Por otro lado, existen multitud de herramientas de software cuya finalidad también es llevar a cabo el diagnóstico del equipo donde se instalan.

### 6.1 > Tarjetas de diagnóstico

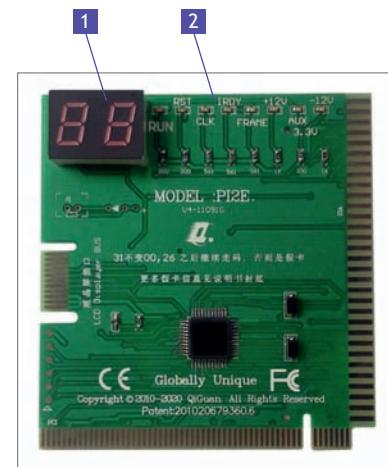
Las tarjetas de diagnóstico, también llamadas tarjetas POST, son un tipo de tarjetas adaptadoras que se utilizan para detectar errores en los equipos en los que se conectan. Su funcionamiento es muy sencillo: basta con insertarlas en una ranura de expansión y enchufar el ordenador; en ese momento las tarjetas realizan varias pruebas al equipo, localizan los errores y muestran un código numérico en una pequeña pantalla que incluyen.

Estás tarjetas pueden mostrar la información de varias formas:

- Una pequeña **pantalla** o *display*. Hay tarjetas que tienen *displays* para dos o cuatro caracteres. En esta pantalla se muestran los códigos POST en formato hexadecimal. A veces, estas tarjetas incluyen un *display* adicional, pues al insertarlas en la ranura PCI, por la ubicación de esta, puede ser difícil ver la pantalla ordinaria.
- Algunas tarjetas disponen, además, de una serie de luces **led** auxiliares, que sirven para revisar el estado de las señales más importantes que circulan por la placa base (por ejemplo, la señal del reloj del sistema o de los voltajes de la fuente de alimentación). Su significado también se explica en su correspondiente manual.
- Otro elemento que suelen incorporar este tipo de tarjetas es un pequeño **altavoz**, capaz de emitir pitidos o *beeps*, de forma similar al de las placas base.

Como hemos dicho, estas tarjetas se suelen conectar al equipo insertándolas en una ranura de la placa base, PCI o ISA. No obstante, algunas de ellas disponen de un puerto paralelo para conectar la tarjeta sin tener que instalarla en una ranura. En este caso, reciben la alimentación a través del puerto USB que también incorporan.

Si en todos los dispositivos que instalamos en el ordenador es fundamental tener siempre a mano el manual de usuario, en el caso de estas tarjetas es especialmente importante, puesto que dicho manual contiene el significado de los códigos POST que aparecen en el *display* y de cada uno de los led, así como la lista de códigos de depuración para los diferentes tipos de BIOS, generalmente AWARD, PHOENIX y AMI.



9.7. Tarjeta de diagnóstico.

- 1** Display para mostrar los códigos.  
**2** Luces led.

Error Code – 17	
AMI	(17)CH-1 timer test over.8254 CH-0 timer test to be completed. Monochrome mode set.
Award	(17)Test struck 8259's interrupt bits; Turn off interrupt then verify no interrupt mask register is on. Setup video I/O operations.
Compaq	(17)Clear CMOS-DIAG
Phoenix&Dell	(17)Initialize cache before memory auto-size.[Beep] =2-2-4 1st 64K RAM chip or data line failure-bit 7.

9.8. Códigos de una tarjeta POST para las diversas marcas de BIOS.

### Funcionamiento de una tarjeta POST

El primer paso es apagar el ordenador y localizar una ranura disponible del mismo tipo que la que tenga la tarjeta (PCI o ISA) e insertar la tarjeta en dicha ranura.

En caso de que se inserte la tarjeta cuando la placa base esté fuera de la caja, habrá que localizar en la misma los conectores del altavoz de la caja y conectar allí el cable que incluye la tarjeta POST para que su propio altavoz reproduzca los correspondientes pitidos.

A continuación, se enciende el equipo y se observa cómo en el *display* empiezan a aparecer distintas combinaciones alfanuméricas. Cada una de ellas indica que se está comprobando un componente distinto del equipo. Aquí hay dos posibilidades:

- Si en algún momento alguna de esas combinaciones en formato hexadecimal quedan fijas en la pantalla, indican que ese componente no funciona bien. En este caso, hay que anotar el código del error, así como el fabricante de la BIOS de esa placa (generalmente, AMI, AWARD o PHOENIX). Con esa información hay que acudir al manual de la tarjeta y, en las tablas que incluye, buscar el significado del código en esa BIOS en concreto, con lo que ya estará localizado el problema y se podrá pasar a solucionarlo.
- Si el equipo arranca correctamente, el código que se muestra será “00” o “FF”, lo cual implica que el POST ha finalizado con éxito.

## Casos prácticos

3

### Uso de una tarjeta POST

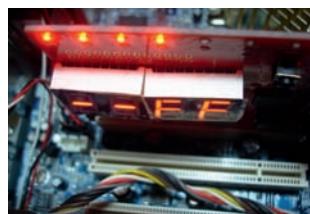
.. Lucía tiene un ordenador equipado con una BIOS PHOENIX y lleva días intentando arrancarlo sin resultado, por lo que lo lleva a un taller de reparación de ordenadores para solucionar el problema. El técnico encargado de la reparación intenta arrancar el equipo, pero no puede hacerlo y, además, descubre que el altavoz de la placa base está estropeado, por lo que no dispone de la información del POST a través de sus pitidos. Por ello, utiliza una tarjeta POST para diagnosticar la avería del ordenador.

¿Cómo utilizará esta tarjeta para averiguar el problema?

**Solución** .. Para intentar averiguar la causa del error el técnico, con el ordenador apagado, instala la tarjeta y enchufa el ordenador. El *display* de la tarjeta muestra el código que se ve en la imagen de la derecha. Anota el código y la marca de la BIOS (PHOENIX) y, en el manual que acompaña a la tarjeta de diagnóstico, consulta el significado del mismo. El manual indica que algún módulo de memoria puede que esté mal conectado.

Por ello, apaga el ordenador y extrae los módulos de memoria instalados. En primer lugar, comprueba que los contactos están en buen estado. Seguidamente, vuelve a colocarlos en sus ranuras correspondientes, teniendo especial cuidado de insertarlos correctamente.

Vuelve a enchufar el ordenador y comprueba la tarjeta de diagnóstico. Esta vez emite el código mostrado en la imagen de la derecha, indicando que todo está bien y el problema del arranque ha sido detectado y solucionado.



## 6.2 > Software de diagnóstico

Actualmente, además de las tarjetas de diagnóstico, existen multitud de programas que nos pueden ayudar a la hora de detectar averías y diagnosticar su procedencia. Algunos de estos programas son de pago, otros se pueden utilizar con ciertas restricciones y otros son totalmente gratuitos.

Además, es común que estos programas tengan una versión instalable y otra portable, que se puede ejecutar directamente sin necesidad de ninguna instalación. Las versiones portables son muy cómodas, ya se pueden grabar en un pendrive y ser utilizados en cualquier ordenador.

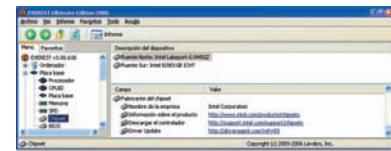
Los programas más utilizados son:

- Para **Windows**: Ultimate Everest, HWiNFO32, Aida64, Sandra, TuneUp Utilities, etc.
- Para **Ubuntu Linux** existen infinidad de programas gratuitos para diagnosticar el hardware y sistema operativo. Algunos de estos programas son órdenes de consola y otros en entorno gráfico. Entre los más conocidos tenemos el *hardinfo* y el *sysinfo*.

### Funcionamiento del software de diagnóstico

Las herramientas que incluyen todos estos programas de diagnóstico son muy similares:

- Muestran información de todos los componentes de hardware instalados en el sistema (procesador, placa base, memoria, buses, adaptador gráfico, monitor, unidades de almacenamiento, adaptador de audio, adaptador de red, puertos, etc.). Generalmente, en la zona de la izquierda de la ventana muestran un resumen de todos estos componentes en forma de árbol. Al seleccionar cualquiera de los elementos, en la zona de la derecha de la ventana se ofrece información detallada sobre los mismos.
- Informan sobre los controladores instalados, permitiendo acceder directamente a las páginas web de los fabricantes y descargar y actualizar los controladores.
- Ofrecen información detallada sobre los programas instalados en el ordenador (nombre, versión, tamaño, etc.).
- Muestran información del sistema operativo instalado en el equipo (propiedades del sistema operativo, información sobre la licencia, información de la sesión actual, versión de los componentes, funciones del sistema operativo, etc.).
- Una excelente herramienta de mantenimiento del equipo es la posibilidad de obtener información sobre los valores obtenidos por los sensores del sistema (tensiones eléctricas, velocidad de giro de los ventiladores y temperaturas).
- Realizan test para comprobar el funcionamiento del sistema y sus componentes (CPU, discos, memoria, estabilidad del sistema, etc.). Una utilidad interesante es el *benchmark*, que sirve para medir el rendimiento de un componente: hace trabajar al componente intensivamente, mide los resultados y permite compararlos con los obtenidos por los mismos componentes de otras marcas.



9.9. Información de los controladores instalados en un equipo y accesos a las web de sus fabricantes.



9.10. Información de los sensores de temperaturas en el programa Everest.



9.11. Herramienta *benchmark* en el programa Everest.

## Ejemplos

### Comparativa de las utilidades de HWiINFO 32 y Everest

Como ejemplo ilustrativo de todos estos programas de diagnóstico, vamos a comparar las interfaces y principales herramientas que ofrecen dos de los más populares para entornos Windows.

#### HWiINFO 32

Su ventana principal está dividida en dos zonas. En la zona de la izquierda se muestra el árbol con los diferentes componentes del sistema. Al seleccionar uno de ellos, se amplía la información sobre él en la zona de la derecha.

Además de ver la información del sistema, el programa nos permite más acciones, accesibles a través de su barra de menús o su barra de herramientas.

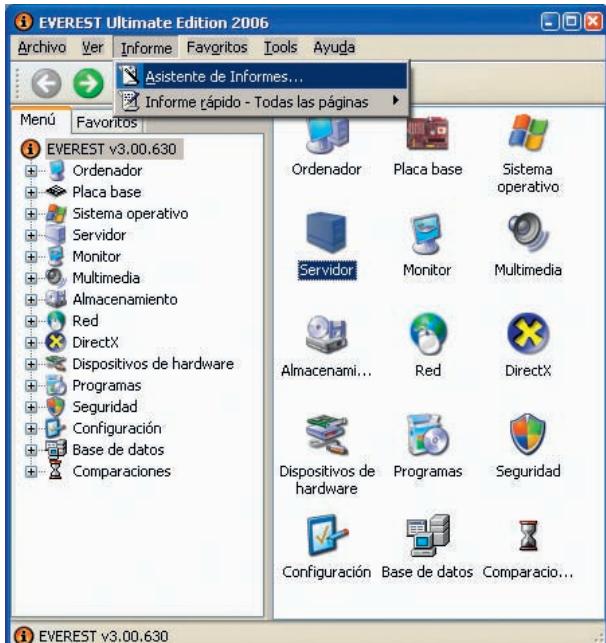
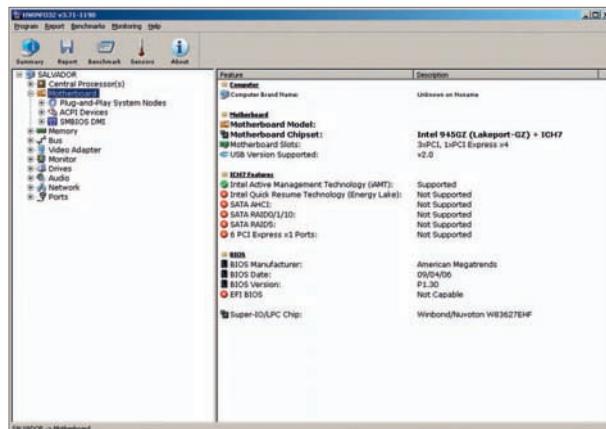
La barra de herramientas tiene cinco iconos que permiten acceder a sus utilidades:

- *Summary*: ofrece un resumen del sistema.
- *Report*: genera un informe del sistema en varios formatos.
- *Benchmark*: testea y compara componentes.
- *Sensors*: visualiza el valor de los sensores.
- *About*: ofrece información sobre el programa.

#### EVEREST

Su funcionamiento es muy similar al HWiINFO32. También tiene la ventana principal dividida en dos zonas (árbol con los diferentes componentes del sistema a la izquierda y detalle del elemento seleccionado a la derecha). Las otras acciones que permite este programa están disponibles en los menús *Informe* y *Tools* de su barra de menús, así como en el ícono *Informe* de la barra de herramientas.

- Menú *Informe*: contiene las siguientes opciones.
  - *Asistente de informes*: abre un asistente que nos ayuda a generar un informe, escogiendo los elementos a incorporar en el mismo y su formato (texto, HTML o MHTML).
  - *Informe rápido*: genera un informe de todo el sistema en formato texto, HTML o MHTML.
- *Tools*: permite realizar un *benchmark* de las distintas unidades de disco y de las memorias (RAM y caché), diagnósticos del monitor y test de estabilidad del sistema, así como obtener información sobre el procesador y la placa base.



## Casos prácticos

4

### Comprobación de la temperatura de un ordenador mediante software de diagnóstico

- Comprueba el valor de los sensores de temperatura de tu equipo utilizando el programa HWINFO32.

**Solución** • Si no tienes instalado este programa en tu equipo, vete a la página web oficial de la empresa HWINFO ([www.hwinfo.com](http://www.hwinfo.com)) y descarga la versión portable del programa HWINFO32.

Una vez descargado el programa, ejecútalo y cierra la ventana *System Summary* (resumen del sistema). Se te mostrará la ventana principal del programa. En la parte superior de la ventana, en la barra de herramientas, tienes el botón *Sensors*. Haz clic en él; se abrirá la ventana *HWINFO32 Sensor Status* que muestra el estado de los sensores del programa.

En esta ventana tienes información sobre todos los sensores del sistema:

- Temperaturas de la placa base, CPU, auxiliar y discos duros.
- Voltajes en diferentes puntos de la placa base.
- Velocidades de rotación de los ventiladores del chasis y de la CPU.

Este programa nos permite ver la información de temperaturas en grados centígrados (Celsius) o grados Fahrenheit, crear un informe en un archivo y configurar los valores mostrados.

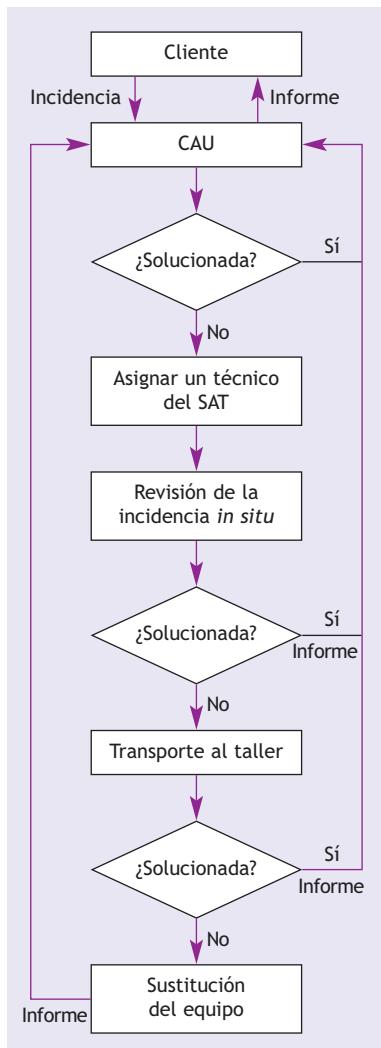
Para cada uno de estos campos tienes tres valores: el actual, el mínimo y el máximo. Comprueba que todos los campos tienen un valor actual comprendido entre el mínimo y el máximo. Como en este caso es así, puedes cerrar el programa. Si algún campo no tuviese su valor en el rango adecuado, deberías buscar las causas del mal funcionamiento para evitar que acabe produciendo una avería en algún componente del sistema.

Sensor	Current	Min	Max	
Winbond/Nuvoton W83627EHF				
Motherboard	31.0 °C	31.0 °C	31.0 °C	
CPU	35.5 °C	35.5 °C	35.5 °C	
Auxiliary	46.5 °C	46.5 °C	46.5 °C	
Vcore	1.344 V	1.312 V	1.344 V	
Vccp2	2.704 V	2.640 V	2.704 V	
+3.3V	3.280 V	3.264 V	3.280 V	
+3.3V	3.280 V	3.280 V	3.280 V	
+5V	5.016 V	4.992 V	5.016 V	
-12V	2.448 V	2.448 V	2.448 V	
-5V	3.804 V	3.754 V	3.804 V	
+5VSB	4.970 V	4.970 V	4.970 V	
VBAT	1.984 V	1.984 V	1.984 V	
VIN4	3.216 V	3.216 V	3.216 V	
Chassis	1875 RPM	1854 RPM	1875 RPM	
CPU1	2596 RPM	2556 RPM	2596 RPM	
S.M.A.R.T.				
SAMSUNG SP0812C [0896J1FX8...]	30.0 °C	30.0 °C	30.0 °C	
ST3320820AS [9QF21YAAQ]	36.0 °C	36.0 °C	36.0 °C	
ST3320820AS [9QF21YAAQ] Airfl...	36.0 °C	36.0 °C	36.0 °C	
Temperature				
Celsius				
Fahrenheit				
	Logging Start	Configure	Minimize All	Close

## Actividades propuestas

- 18• ¿Qué problemas pueden darnos las unidades de almacenamiento al ser reutilizadas en un equipo nuevo?
- 19• Retira todos los módulos de memoria a un ordenador que funcione correctamente y comprueba que ya no arranca. Instala una tarjeta de diagnóstico y comprueba que detecta el error y emite el código correspondiente.
- 20• Compara las características principales del procesador, memoria y disco de tu equipo con otros modelos, utilizando la opción *benchmark* del programa HWINFO32.
- 21• Descarga la versión portable del programa Everest y comprueba el estado de los sensores de tu equipo. Compara los datos obtenidos con los obtenidos con el programa HWINFO32.
- 22• Con el programa *hardinfo* de Ubuntu realiza todos los *benchmark* que permite y compara sus resultados con otros modelos.
- 23• Ejecuta el programa *hardinfo* y comprueba el estado de los sensores del equipo.

## 7 >> Informes de incidencias



9.12. Diagrama que muestra el protocolo para la resolución de incidencias.

Toda empresa que disponga de un sistema informático debe realizar un mantenimiento del mismo para evitar averías y pérdidas de datos, resolver incidencias que se produzcan en el sistema, reparar las averías que se produzcan y actualizar o ampliar los sistemas, tanto en su parte hardware como software. El mantenimiento puede ser llevado por personal propio de la empresa, generalmente del departamento de informática, o por una empresa externa que ofrezca este servicio.

Las empresas que se dedican al mantenimiento de sistemas informáticos deben tener un **CAU** o **centro de atención al usuario** para atender las consultas de sus clientes y un **SAT** o **servicio de asistencia técnica**.

Para realizar el mantenimiento de las incidencias, ya sean simples consultas, problemas con el software o averías hardware, se deben establecer protocolos de actuación que asuren el cumplimiento de una serie de pasos:

- Recepción de la incidencia.
- Documentación de la incidencia.
- Asignación del técnico que tiene que resolver la incidencia.
- Procedimiento para la detección y reparación de la incidencia.
- Documentación del trabajo realizado.
- En su caso, facturación del servicio.

Algunos problemas se podrán resolver telefónicamente, otros requerirán que el técnico se desplace al lugar donde se ha producido la incidencia para intentar resolverla y otros necesitarán que el equipo informático sea llevado al taller de reparación.

La **documentación** de todas las incidencias es muy importante, ya sea en papel o a través de un programa informático. La resolución de las incidencias puede ser llevada a cabo por un único técnico o por varios, en cuyo caso es muy importante la comunicación entre ellos, por lo que la documentación adquiere mayor importancia.

Dentro de la documentación que se debe realizar, un elemento importante es el **parte de averías**. El parte de averías debe contener:

- Empresa que realiza el servicio y persona que atendió al cliente.
- Empresa que recibe el servicio y persona y teléfono de contacto.
- Técnico o técnicos asignados para la resolución de la incidencia.
- Número de la incidencia.
- Fecha de la incidencia y de la resolución de la misma.
- Clasificación de la incidencia: ordenador, periférico, software, etc.
- Descripción por parte del cliente de la incidencia.
- Descripción del técnico de las posibles causas de la incidencia.
- Tareas realizadas en el SAT.
- Descripción de la resolución de la incidencia.
- Estado de la incidencia: pendiente, asignado, resuelto, etc.

Además, antes de proceder a la reparación de la avería, hay que elaborar un **presupuesto** con el coste estimado de la reparación, que debe ser aceptado por el cliente.

Existen diversas aplicaciones informáticas para la gestión de las incidencias de un CAU. Algunas, como el **GLPI**, permiten acceder a ellas desde cualquier ordenador con un navegador y conexión a Internet. Otras utilidades son programas que se deben instalar en un ordenador, como el programa **SATNetwork** para la gestión de talleres.

El último paso en el proceso de resolución de incidencias es la elaboración de un **informe** donde se detallen las tareas realizadas, el tiempo invertido en cada tarea, la identificación de los técnicos que han realizado cada tarea y el material utilizado. Este informe puede ser archivado y entregado al cliente. El cliente puede tener contratado el servicio con una tarifa plana o pagar por servicios prestados. En este último caso, el informe debe incluir el precio detallado de cada artículo y el tiempo empleado para realizar posteriormente la **factura**.

## Ejemplos

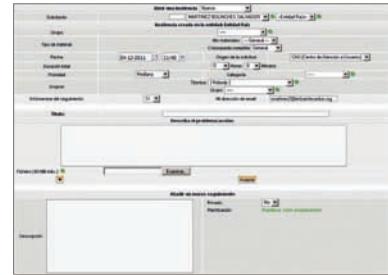
### Modelo de parte de asistencia

<b>ReparaPC S.A.</b> C/Pintor Salvador Abril, 17 TLF: 657111111 FAX: 657111112	<b>Datos del cliente</b> IES Fuente San Luis Dirección: Av. Hermanos Maristas, 25 Población: Valencia Provincia: Valencia Teléfono: 657111113 Fax: 657111114 Contacto: Salvador		
<b>Datos del parte</b>			
Número de parte	Fecha	Prioridad	Técnico
2012-06-0015	16/06/2012	Normal	Salvador
<b>Datos del equipo</b>			
Modelo	Nº de serie	Características	
ALCA+CE	635563-056	Core 2 Duo 2.2 Ghz 1Gb DDR2 PC2-5300	
<b>Datos de la incidencia</b> <b>Información aportada por el cliente</b> El ordenador no arranca. No se encienden los leds de la caja, ni se escuchan los ventiladores. Cuando funcionaba el ordenador iba muy lento.			
<b>Datos de la reparación</b> <b>Información aportada por el técnico</b> Se ha probado la fuente de alimentación y estaba averiada. Se ha sustituido por una nueva de 500W. Se ha ampliado la memoria RAM a 2 GB.			
<b>Observaciones</b> <b>Información aportada por el técnico</b> Se ha pasado presupuesto al cliente y este ha sido aceptado. Horas de trabajo: 1			
Firma del técnico		Firma del cliente	

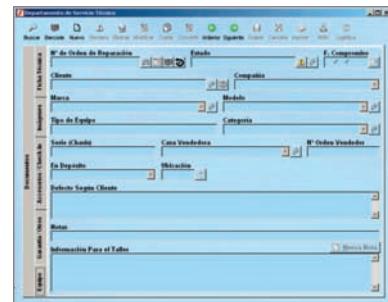
## Actividades propuestas

**24..** Carlos trabaja en un servicio técnico de reparación de ordenadores. Un cliente al que se le ha averiado la tarjeta gráfica le pide que la sustituya por una tarjeta VGA XFX PCI E 8600 GT.

Elabora el parte de asistencia y un presupuesto para la reparación (teniendo en cuenta que el precio de la mano de obra es de 35 €/hora y que la primera hora se cobra completa).



9.13. Entrada de incidencias en GLPI.



9.14. SATNetwork: recepción de equipos.

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Qué tipos de mantenimiento de ordenadores existen? ¿En qué se diferencian?
- 2.. ¿Cómo se puede disminuir la temperatura existente dentro de la carcasa del ordenador?
- 3.. ¿Cómo podemos limpiar la suciedad del interior de un ordenador?
- 4.. ¿Qué es la electricidad estática? ¿Cómo se puede evitar que el ordenador la sufra?
- 5.. ¿Cuándo se podrá arrancar el ordenador si se ha derramado agua sobre el teclado?
- 6.. ¿Cómo afecta el uso de cartuchos de tinta no oficiales al mantenimiento de una impresora?
- 7.. ¿Cuándo se debería desmontar un monitor CRT averiado?
- 8.. Enumera las causas que pueden provocar que un módulo de memoria se salga de su ranura.
- 9.. ¿A qué puede deberse que el led de encendido del ordenador parpadee y tenga poca intensidad?
- 10.. ¿Cuándo debes cambiar la pasta térmica de una CPU?
- 11.. Quieres ampliar la memoria de tu ordenador. ¿Cómo obtendrías la información necesaria sin abrir el ordenador?
- 12.. ¿Cuál es la causa de que, al arrancar el ordenador, el sistema pida la fecha y la hora?
- 13.. ¿Por dónde se escuchan las señales acústicas de la BIOS? ¿Qué ocurre si este elemento no funciona?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Tienes programada en tu equipo una secuencia de arranque FD → CD → HD. ¿Qué sucede si arrandas el ordenador con un disquete cualquiera insertado en la disquetera?
- 2.. Has instalado en tu equipo un segundo disco duro y, al arrancar el ordenador, este se ha bloqueado en el arranque y no llega a cargar el sistema operativo ¿Qué puede ocurrir?
- 3.. Tienes una impresora a la que le acabas de cambiar los cartuchos de tinta y no imprime nítidamente. ¿A qué puede deberse esto? ¿Cómo lo solucionarías?
- 4.. Indica los pasos a seguir y las órdenes empleadas para comprobar la conectividad de una tarjeta de red. Acompaña la explicación con un ejemplo real con capturas de pantalla.
- 5.. Describe las técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo que aplicarías en la siguiente situación. Una empresa situada en un semisótano con mucha humedad y en la que los trabajadores ponen estufas debajo de las mesas. En esta oficina está permitido fumar. Se quieren cambiar todas las unidades ópticas.
- 6.. Un taller de reparación de ordenadores recibe un ordenador que últimamente produce mucho más ruido de lo habitual.
  - a) ¿Cuál puede ser la causa?
  - b) ¿Cómo se puede solucionar?
- 7.. Tienes un ordenador averiado y sospechas que el problema puede estar en la fuente de alimentación.
  - a) ¿Qué pasos darás para comprobar el funcionamiento de la fuente de alimentación?
  - b) ¿Qué dispositivos puedes utilizar para comprobar las tensiones de los conectores de la fuente de alimentación?
  - c) ¿Se pueden comprobar todas las tensiones de un conector a la vez?

## Caso final

5

### Reparación de una avería

• Joaquín, que trabaja como administrativo en la empresa MACMILSA, tiene una avería en el ordenador de su oficina. Como su empresa tiene contratado el mantenimiento de los equipos informáticos con la empresa SOMOSIERRA INFORMÁTICA, llama al servicio técnico de dicha empresa para dar parte de la avería y que procedan a su reparación.

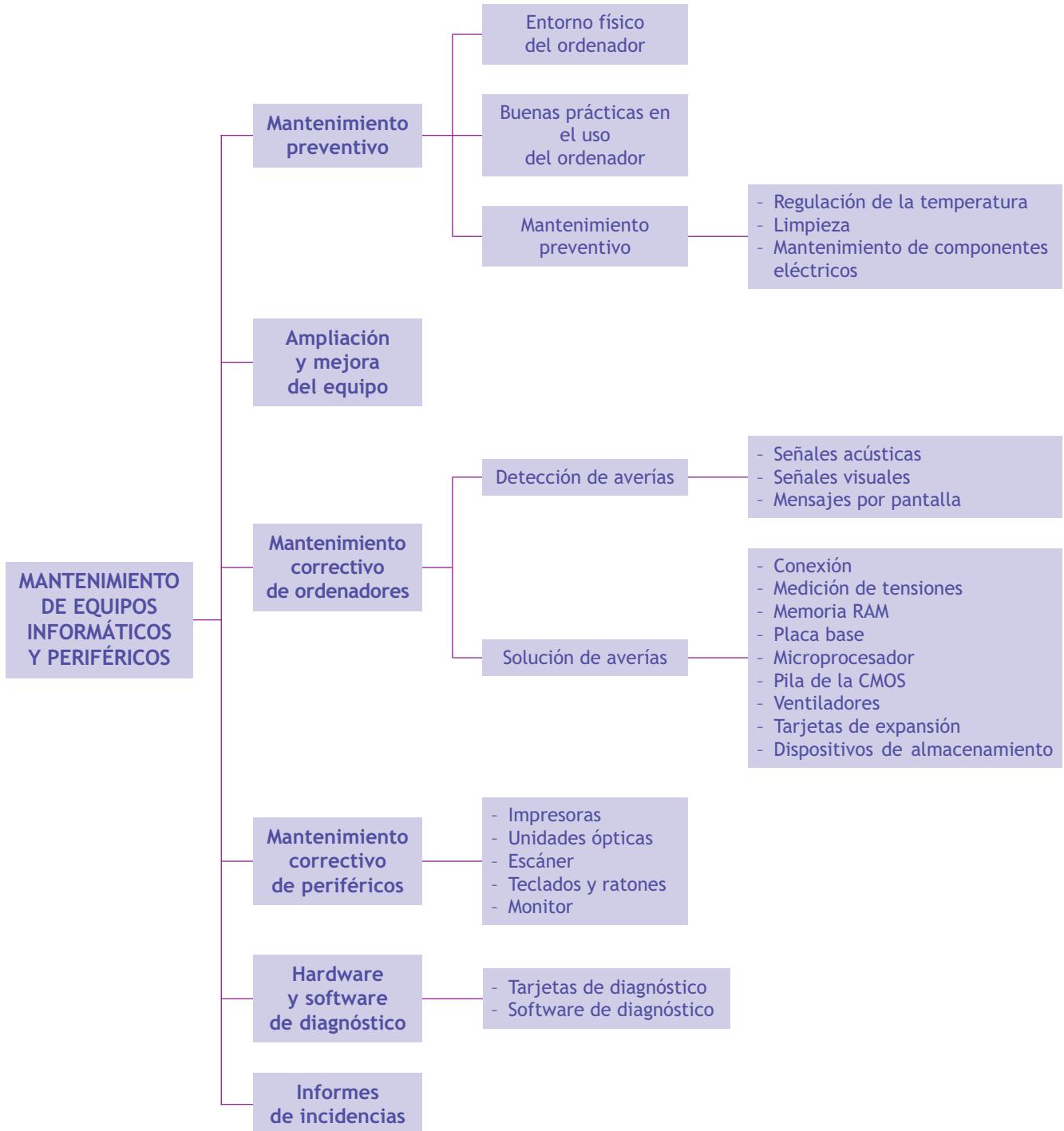
Cuando llega el técnico, Joaquín le comenta que, cuando intenta encender el equipo, se oyen una serie de pitidos y salen varios mensajes por pantalla, pero el equipo no arranca. Todos los indicios señalan que puede ser una avería en la memoria RAM, por lo que el técnico se lleva el ordenador al taller para repararlo.

Elabora el parte de asistencia que redactaría el técnico informando de la reparación efectuada.

**Solución** • El parte de asistencia que redactaría el técnico sería similar al siguiente.

 <p>CAPITÁN HAYA, 3 28020 MADRID 911 19 98 88 <a href="http://WWW.SOMOINFOR.ES">WWW.SOMOINFOR.ES</a></p>	<p><b>Datos del cliente</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td colspan="2"><b>MACMILSA</b></td></tr> <tr><td>Dirección:</td><td>C/Almendro, 85</td></tr> <tr><td>Población:</td><td>Madrid</td></tr> <tr><td>Provincia:</td><td>Madrid</td></tr> <tr><td>Teléfono:</td><td>657111113</td></tr> <tr><td>Fax:</td><td>657111114</td></tr> <tr><td>Contacto:</td><td>Joaquín</td></tr> </table> <p><b>Datos del parte</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr><th>Número de parte</th><th>Fecha</th><th>Prioridad</th><th>Técnico</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>2012-01-10-0005</td><td>10/01/2012</td><td>Urgente</td><td>Salvador Martínez</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Datos del equipo</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr><th>Modelo</th><th>Nº de serie</th><th>Características</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>APD ALDA+CE</td><td>3570061AK00706</td><td>Pentium Dualcore 2 2Mb 800 MHz</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Datos de la incidencia</b></p> <p>Información aportada por el cliente</p> <p>Al encender el ordenador produce una serie de pitidos y no arranca. Por la pantalla salen una serie de mensajes.</p> <p><b>Datos de la reparación</b></p> <p>Información aportada por el técnico</p> <p>En el arranque del ordenador, la BIOS detecta un fallo en el módulo de memoria RAM. El equipo tiene un único módulo de memoria RAM de 2 MB. Se ha sustituido el módulo por otro y el ordenador funciona correctamente, por lo que el fallo estaba en que el módulo de memoria RAM estaba averiado.</p> <p><b>Observaciones</b></p> <p>Información aportada por el técnico</p> <p>Se ha recogido el ordenador en la empresa del cliente y llevado al taller. Tras su reparación se ha devuelto el equipo al cliente en su empresa. Se ha sustituido el módulo de memoria RAM de 2 MB por dos módulos de 1 MB cada uno, para que el equipo pueda trabajar en Dual Channel y se mejore el rendimiento global del sistema.</p> <p style="text-align: center;">Firma del técnico</p> <p style="text-align: center;">Firma del cliente</p>	<b>MACMILSA</b>		Dirección:	C/Almendro, 85	Población:	Madrid	Provincia:	Madrid	Teléfono:	657111113	Fax:	657111114	Contacto:	Joaquín	Número de parte	Fecha	Prioridad	Técnico	2012-01-10-0005	10/01/2012	Urgente	Salvador Martínez	Modelo	Nº de serie	Características	APD ALDA+CE	3570061AK00706	Pentium Dualcore 2 2Mb 800 MHz
<b>MACMILSA</b>																													
Dirección:	C/Almendro, 85																												
Población:	Madrid																												
Provincia:	Madrid																												
Teléfono:	657111113																												
Fax:	657111114																												
Contacto:	Joaquín																												
Número de parte	Fecha	Prioridad	Técnico																										
2012-01-10-0005	10/01/2012	Urgente	Salvador Martínez																										
Modelo	Nº de serie	Características																											
APD ALDA+CE	3570061AK00706	Pentium Dualcore 2 2Mb 800 MHz																											

## Ideas clave



## ¿Reparar el ordenador

Una cuestión que se nos plantea cuando se nos estropea el ordenador o incluso un periférico del mismo es precisamente esta: ¿qué es mejor, arreglarlo o cambiarlo por uno nuevo? La respuesta no es fácil, y menos en tiempos de crisis económica.

Siempre tenemos que ver qué es exactamente lo que hay que reparar, ya que, por costos y por otros puntos a considerar, no es lo mismo que lo que se nos haya estropeado sea un lector de DVD, un disco duro o la placa base.

A esto se une el que en informática prácticamente no existe la reparación de componentes. Casi siempre esta consiste en la sustitución del componente estropeado por uno nuevo, y esto es así no solo por la dificultad técnica que implica reparar un componente estropeado, sino porque es generalmente también la opción más económica. Pondremos un claro ejemplo: siguiendo con los lectores de CD/DVD, si se estropea el láser o el motor (que además es lo que se suele estropear), es muchísimo más caro repararlo que comprar un lector (o regrabador, que están en el mismo caso) nuevo.

Por otro lado, la frase "se me ha roto el ordenador", tomada como la ruptura del conjunto, es cierta en un número realmente limitado de ocasiones, ya que en el 99% de las veces tan solo se ha estropeado un componente del mismo.

Vamos a ver este tema separando por un lado lo que es el ordenador en sí (la CPU, para entendernos) y por otro los periféricos (componentes externos conectados al ordenador), en los que, salvo en monitores TFT, impresoras de gama alta o averías realmente de poca importancia, la opción de cambiarlo por uno nuevo suele ser la mejor.

Una placa base de gama media suele estar por debajo de los 60 euros, por poner un ejemplo, a lo que hay que sumarle la mano de obra. Pero hay una



## o comprar uno nuevo?

cuestión muy importante a tener en cuenta y es, en ordenadores con una cierta antigüedad, la imposibilidad de encontrar componentes que sean compatibles. Placas base para ordenadores INTEL por debajo de P4-775 o de AMD por debajo de las actuales con socket AM2 hay muy pocas (y por debajo de P4-478 o AMD 754, ninguna), lo que nos obliga a recurrir al mercado de 2.ª mano. Con los procesadores ocurre algo muy similar. Los discos duros más pequeños que se encuentran son de 160 GB, incompatibles con la mayoría de las placas base antiguas; en cuanto a las memorias, tampoco es ya fácil encontrar módulos por debajo de DDR-400. Es cierto que siempre se puede recurrir a compras *on line*, pero aun así no es fácil encontrarlas, y menos asegurar que nos vayan a servir. Además, en estos casos los precios suelen subir bastante.

Realmente, si salvamos el problema que puede suponer encontrar el elemento a sustituir, va a salir más barato reparar un ordenador (sustituir la pieza estropeada) que comprar uno nuevo, pero por otro lado hay que tener en cuenta que se va a tratar de una inversión a fondo perdido. Esto es algo que en tiempos de crisis hay que asumir más que en otras épocas, pero aun en estos tiempos, a veces reparar no es la opción más interesante.

Ahora bien, en todo caso se debe pedir un presupuesto de reparación, ya que en muchísimos casos podemos tener de nuevo operativo nuestro ordenador por menos de 100 euros (a veces, bastante menos), y a este precio sí que no hay ningún ordenador nuevo.

Por supuesto, es esta una decisión que cada uno debe tomar según su situación, pero, en tiempos de crisis, alargar la vida del ordenador es siempre una opción a tener en cuenta.

Fuente: ALMALASI

<http://www.configurarequipos.com> (extracto)

### Actividades

- Debate con tus compañeros de clase sobre si es mejor reparar un ordenador averiado o comprar uno nuevo.

# Procedimientos alternativos de instalación de software

## SUMARIO

- Particionado del disco
- Instalaciones estándar y preinstalaciones
- Instalaciones desatendidas
- Creación de imágenes
- Restauración de imágenes

## OBJETIVOS

- Reconocer la diferencia entre una instalación estándar y una preinstalación de software.
- Aprender a restaurar imágenes sobre el disco duro desde distintos soportes.
- Describir las utilidades para creación de imágenes de disco.
- Realizar imágenes de una preinstalación de software.

## 1 > Particionado de disco

Un disco duro recién comprado suele venir sin formato. Por ello, no se puede trabajar directamente sobre él hasta haberle proporcionado un cierto tipo de formato (es decir, formatearlo). Este formato es dependiente del sistema operativo que se vaya a instalar, debido a que cada sistema operativo tiene una forma diferente de ubicar los datos en el disco: es lo que se denomina **sistema de archivos**.

Para crear un sistema de archivos, es necesario tener una **partición**. Las particiones son divisiones lógicas de un disco físico. Cada partición se formatea independientemente y se le asigna un sistema de archivos.

Esto implica que un mismo disco físico puede tener una o varias particiones que, en la práctica, funcionan como discos diferentes: pueden tener distinta estructura e, incluso, distintos sistemas operativos instalados.

### 1.1 > Sistema de archivos

El sistema de archivos es el método y las estructuras de datos que utiliza el sistema operativo para guardar, buscar y acceder a los datos. Las implementaciones de los sistemas de archivos son muy diferentes entre sí de forma que si, por ejemplo, se tiene un disco externo formateado con un sistema de archivos concreto, será necesario que el sistema operativo de nuestro ordenador soporte (es decir, “entienda”) este sistema de archivos para poder leer esos datos. Así, por ejemplo, si se guardan datos en un *pendrive* usando el ext3 de Linux, cuando se conecte este *pendrive* a un PC con Windows el sistema avisará que el *pendrive* está vacío a pesar de que contiene datos.

Algunos sistemas operativos no permiten escoger sistema de archivos, pero la mayoría soporta varios. La elección de un sistema de archivos u otro es importante, ya que unos pueden presentar ventajas muy importantes sobre otros. Algunos tienen un rendimiento muy superior en lectura/escritura de datos, otros tienen limitaciones en cuanto al tamaño máximo de disco (FAT16), los hay que llevan un registro de escrituras en el disco y, por tanto, facilitan la recuperación de datos en caso de borrado accidental (JFS), etc.

### Razones para particionar

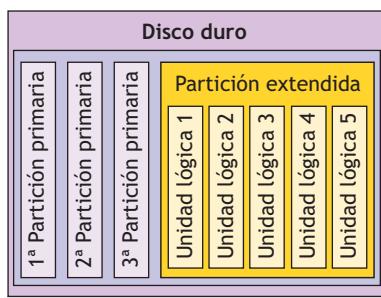
En cada partición tan solo se puede instalar un sistema operativo, por lo que uno de los motivos para crear particiones es tener varios sistemas operativos instalados en un mismo disco duro.

Otro motivo es proteger los distintos tipos de datos. Por ejemplo, es habitual crear una partición para el sistema y otra para los datos de usuario. Así, si hay que reinstalar el sistema operativo los datos no se pierden. Del mismo modo, si los datos crecieran desmesuradamente, no afectarían al funcionamiento del sistema operativo porque al estar en particiones separadas no podrían agotar el espacio reservado a este.

También se puede particionar por motivos de seguridad: una partición puede ser corrompida o infectada por un virus, mientras el resto de particiones permanecen a salvo.

Principales sistemas de archivos soportados por diferentes sistemas operativos

Sistema de archivos	Sistema operativo	Sistema de archivos	Sistema operativo
FAT16	MS-DOS, Windows 95	ext, ext2, ext3, ext4, reiserFS, FAT16, FAT32, NTFS	Linux
FAT16, FAT32	Windows 95 OSR2, Windows 98	HFS, MFS	MacOS
FAT, NTFS	Windows NT4	HPFS	OS/2
FAT, FAT16, FAT32, NTFS	Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7	UFS	FreeBSD, OpenBSD, Sun Solaris
XFS	SGI IRIX	JFS	IBM AIX



10.1. Estructura de particiones en un disco con BIOS MBR.

## 1.2 > Particiones

La forma de particionar un disco depende de cómo implemente su tabla de particiones el programa de arranque del equipo: a través del estándar MBR o del EFI.

### MBR

Las BIOS tradicionalmente funcionaban conforme al estándar MBR (*Master Boot Record*). Este estándar determina que un disco MBR puede tener, como máximo, cuatro particiones de las que al menos una debe ser **primaria**, ya que el sistema operativo debe ir instalado obligatoriamente en una partición primaria. Esto es así porque las particiones primarias son las únicas que pueden usarse para arrancar el sistema. En caso de que sea preciso tener más de cuatro particiones en un único disco, existe la opción de particionarlo en tres primarias y una cuarta de tipo **extendido**.

Las particiones primarias pueden formatearse directamente con el sistema de archivos que corresponda para albergar los datos directamente. Sin embargo, esto no es posible con una partición extendida, ya que estas solo son contenedores de particiones lógicas.

Así pues, una vez creada una partición extendida se podrán crear dentro de ella las particiones lógicas que se deseen, sobre las que se realizará el formateo para preparar el sistema de archivos donde ubicar los datos, nunca directamente sobre la partición extendida. Las particiones lógicas pueden usarse como unidades de datos, pero nunca para instalar sistemas operativos, puesto que no se podrán arrancar.

### EFI

Frente a lo que dice el anterior apartado, las nuevas EFI (*Extensible Firmware Interface*) usan una tabla de particiones GPT (*GUID Partition Table*) en lugar de MBR. Permiten la creación de hasta 128 particiones por disco. Esto es así porque las EFI son capaces de entender el sistema LBA de direccionamiento de discos en lugar del tradicional Cilindro-Cabeza-Sector.

## 1.3 > Operaciones con particiones

Lógicamente, las operaciones más elementales que se pueden realizar con las particiones son su **creación** y **eliminación**.

Para crear una partición se debe indicar su tipo (primaria, extendida o lógica) y su tamaño. Opcionalmente puede ser nombrada con una etiqueta. Las particiones pueden ser creadas:

- Al instalar el sistema operativo, desde el CD de instalación.
- Utilizando la orden *fdisk* de MS-DOS y Linux.
- Usando la utilidad Administrador de discos de Windows XP o Windows 7 o la utilidad de discos de Ubuntu.
- Empleando alguna utilidad específica para ello, como Partition Magic y Partition Master para Windows o GParted para Linux.

Asimismo, las particiones pueden ser eliminadas, teniendo siempre en cuenta que, al suprimir una partición, se borrarán todos los datos que contuviese.

### Análisis previo de las particiones

A la hora de instalar un sistema, es muy importante realizar una estimación previa de las particiones que se van a necesitar y el tamaño de las mismas con el fin de evitar futuros problemas. De esta forma se evita tener que modificar las particiones una vez creadas.

Para poder trabajar con una partición, es decir, acceder a ella para leer o guardar datos, primero debe ser formateada. Al **formatear** una partición se le asigna un sistema de archivos y se pierden los datos que contuviese.

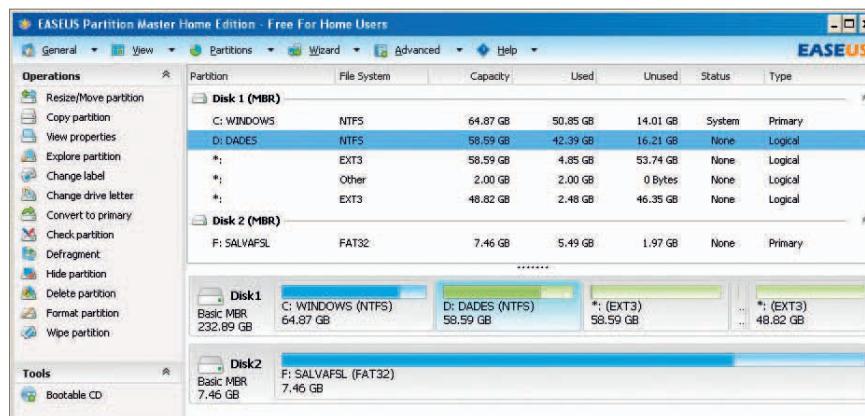
Pero además de estas operaciones básicas, pueden realizarse otras operaciones con las particiones, como por ejemplo redimensionarlas. Una **redimensión** consiste en modificar el tamaño de la partición sin perder los datos que contiene y puede realizarse siempre que el tamaño final de la partición sea superior al tamaño de los datos contenidos en ella. Para redimensionar una partición, es imprescindible que el disco tenga espacio libre sin particionar para que pueda ser añadido a la partición. Otro tanto ocurre si se desea crear una partición nueva: si no hay disco sin particionar disponible, no será posible crear la partición, salvo que se le quite ese espacio a otra ya existente.

Por otro lado, también se pueden **ocultar o mostrar** particiones. Una partición oculta es aquella partición que no puede ser accedida desde la partición con la que se ha arrancado el sistema, es decir, no es visible por ella. Una partición permanecerá oculta automáticamente si un sistema operativo no soporta el sistema de archivos con el que está formateada. Por ejemplo, en un disco con dos particiones, una con Linux y otra con Windows, la partición de Linux estará oculta para Windows, puesto que no es capaz de interpretar su sistema de archivos.

## 1.4 > Software para la gestión de particiones

En el mercado existe una gran variedad de aplicaciones que permiten gestionar particiones. Unas directamente están incluidas en algunos sistemas operativos, mientras que otras se instalan aparte. Algunas de estas últimas son gratuitas y otras de pago, aunque en general suelen existir versiones de prueba que permiten comprobar el funcionamiento de las de pago.

Los programas de gestión de particiones resultan bastante intuitivos y sencillos de utilizar y permiten crear particiones, eliminarlas, copiarlas, activarlas, redimensionarlas, etc. Algunas aplicaciones para la creación de particiones, antes de realizar el formateo, solicitan que se determine el sistema de archivos que se desea utilizar. Dos de las aplicaciones gratuitas más utilizadas son: Partition Master para Windows y Gparted para Linux.



10.2. Ventana del programa Partition Master.

### Riesgo de pérdida de datos en la redimensión

Reducir una partición sin riesgo de perder datos no siempre es posible. Windows solo incorpora la opción de reducción desde su versión Vista. En Linux, es posible compactar las particiones, pero es una opción delicada, por lo que los administradores no suelen arriesgarse a realizarla salvo que no haya más remedio.

### Aplicaciones para ocultar particiones

Existen utilidades que sirven para ocultar particiones, por ejemplo para proteger datos que no se desea que estén a la vista de todos.

## Casos prácticos

1

### Creación de particiones en Windows

• En un equipo en el que tienes instalado el sistema Windows 7, tienes una partición NTFS que ocupa todo el disco duro. Quieres tener una partición NTFS para el sistema del 50% del tamaño del disco y otra FAT32 para los datos, que ocupará el resto del disco.

Particiona este disco usando el programa Partition Master.

**Solución** • Como el disco duro ya tiene una partición NTFS que ocupa todo el disco duro, tienes dos posibilidades: borrar todo el disco y empezar a crear las particiones desde cero o disminuir el tamaño de la partición NTFS para dejar espacio libre donde crear la partición FAT32.

Con la primera opción perderás todos los datos y deberás volver a instalar el sistema operativo Windows, mientras que con la segunda opción se preservan los datos y mantendrás el sistema operativo previamente instalado. Por comodidad y rapidez, lo mejor es optar por la segunda posibilidad.

Selecciona la partición NTFS del disco 1 y haz clic sobre el botón *Resize/Move*.

En la ventana que se abre, elige la mitad del espacio en MB del disco en *Partition Size* (nuevo tamaño de la partición) y la otra mitad en *Unallocated Space Alter* (espacio libre que quedará detrás de la partición NTFS) y haz clic en *OK*.

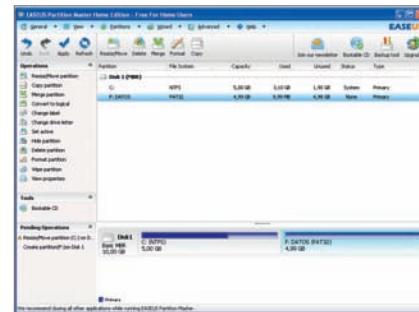
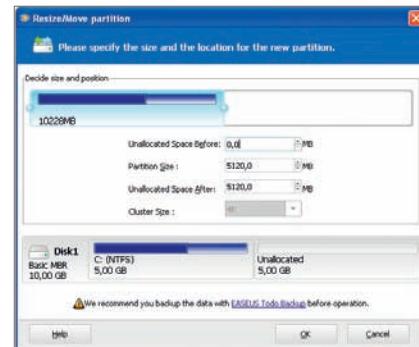
Selecciona el hueco sin particionar del disco 1 y dale al botón *Create*. En la ventana que se abre escribe:

- *Partition Label*: Datos.
- *Create As* (qué tipo de partición es, primaria o lógica): Primary.
- *File System*: FAT32.
- *Drive Letter* (letra con que se denominará la unidad): F:.

Haz clic en *OK*.

Comprueba que la tabla de particiones es correcta, tanto en el esquema gráfico de la parte inferior de la pantalla, como en la lista de particiones. Si hay algún error, modifícalo o deshazlo, haciendo clic en *Undo*. Cuando todo esté correcto haz clic en el botón *Apply*.

Hasta que no hagas clic en *Apply*, todos los cambios estarán pendientes de confirmación, por lo que puedes probar diferentes configuraciones y solo confirmar cuando estés conforme con el resultado.



## Actividades propuestas

- 1• ¿Cuántas particiones primarias, extendidas, lógicas y activas puedes tener en un disco duro?
- 2• ¿Qué operaciones debes realizar en un disco duro virgen antes de poder utilizarlo?
- 3• ¿Puedes instalar un sistema operativo en una partición no formateada? ¿Por qué?
- 4• ¿Puede acceder Linux a una partición con sistema de archivos NTFS? ¿Por qué?

## 2 > Instalaciones automatizadas

Las instalaciones de software en los equipos informáticos, bien por primera vez, bien como una tarea de mantenimiento del equipo, pueden convertirse en algo tedioso cuando se tienen que realizar en varios equipos o con una configuración muy específica. Del mismo modo, frecuentemente las empresas instalan en los ordenadores de sus trabajadores paquetes corporativos de software que incluyen un mismo sistema operativo y aplicaciones comunes para toda la empresa.

Como veremos, para simplificar todas estas tareas, existe la posibilidad de llevar a cabo procedimientos de instalación automatizados, bien mediante las preinstalaciones de software, bien a través de las instalaciones desatendidas.

### 2.1 > Instalaciones estándar

Hasta hace no mucho tiempo, cuando se adquiría un ordenador con licencia Windows, con la compra se proporcionaba un CD de instalación del sistema operativo. De este modo, en caso necesario, se podía realizar una instalación desde cero. Es lo que se denomina **instalación estándar o completa** de un sistema operativo.

Una vez que se ha terminado de ensamblar un equipo, para llevar a cabo una instalación estándar, es necesario introducir el CD o el DVD instalador en la unidad lectora y configurar la BIOS para que arranque desde esta unidad tal y como vimos en la Unidad 8. El sistema comenzará a leer del DVD en lugar del disco duro y cargará el programa instalador.

El proceso de instalación estándar es guiado y basta con ir siguiendo las instrucciones y estableciendo los parámetros de configuración deseados. Uno de los pasos que deben realizarse es decidir el particionado de los discos y formatearlos, así como establecer en qué partición se va a instalar el sistema operativo.

Una vez finalizado el proceso, generalmente habrá que continuar con la instalación de los *drivers* de los diferentes dispositivos, lo que hace el proceso aún más laborioso, de ahí que surgieran diversas soluciones para facilitarlo, como veremos a continuación.

### 2.2 > Sistemas preinstalados con partición de recuperación

El proceso de instalación anterior requiere bastante tiempo (aproximadamente una hora por equipo) y, si bien esto puede no tener mucha importancia para un usuario final que va a instalar el sistema en un solo equipo, para un ensamblador de equipos (OEM, *Original Equipment Manufacturer*) que quiere venderlos con el sistema ya instalado, esta labor supone un enorme retraso.

Por ello, la empresa MICROSOFT diseñó un sistema, denominado OPK (*OEM Preinstalacion Kit*), destinado a los ensambladores de equipos, para automatizar el proceso de instalación de los sistemas operativos Windows.

Con ello, además, pretendía intentar poner freno a la creciente difusión de copias no autorizadas de su software que se estaba generalizando desde la implantación masiva de Internet.



10.3. Página web de MICROSOFT con herramientas para OEM.

## Atención

En los equipos que traen el sistema operativo preinstalado, no se incluye un CD o DVD con el sistema operativo y los drivers, sino que estos únicamente se encuentran en la partición de rescate, de ahí que sea conveniente realizar una copia de dicha partición por si el disco duro se avería.

La idea central es que todo el software necesario para la instalación del sistema operativo y los drivers de los dispositivos del equipo vengan incluidos en una partición de recuperación generada específicamente. Por ello, al comprador del equipo ya no se le proporcionan los CD con los drivers y el sistema operativo. Ante este tipo de configuración, suele decirse que tenemos un **equipo preinstalado con partición de recuperación**. También es frecuente referirse a ellas como preinstalaciones del sistema operativo, pero aquí hemos preferido el otro término para no dar lugar a confusión con las preinstalaciones que veremos más adelante en esta misma unidad.

Una **preinstalación** consiste en la realización de una imagen (una copia exacta de un sistema operativo y algunos programas complementarios, como controladores, aplicaciones, etc.) y su almacenamiento en una partición del disco distinta a la activa o en un medio extraíble (memoria USB, CD, DVD, etc.). En los equipos preinstalados, se crea una partición especial en el disco para albergar una imagen básica del sistema operativo y todos los controladores para el hardware del equipo.

El OPK de MICROSOFT permite además a los fabricantes y ensambladores de equipos realizar cierto tipo de personalizaciones en la configuración de la preinstalación. Así, aparte de seleccionar el software adicional a instalar y la configuración por defecto que tendrá el Windows, pueden añadirse logos de la empresa, enlaces a webs en los favoritos del navegador, etc.

Además, una vez generada una preinstalación, la carga de esta en múltiples equipos se realiza de forma rápida y sencilla, por lo que se acelera mucho la labor de preparación de los equipos para los fabricantes y ensambladores.

La recuperación del sistema en un equipo preinstalado en caso de avería o corrupción del sistema operativo resulta también más sencilla, ya que basta con arrancar el equipo desde la partición de preinstalación del sistema para que comience a ejecutarse el programa que reinstalará el sistema operativo y los controladores.

La forma de poner en marcha la reinstalación varía de unos fabricantes a otros, pero siempre suele resultar muy intuitiva. Generalmente, durante el arranque del equipo suele aparecer un mensaje, similar al que indica cómo entrar en el *setup* de la BIOS, que informa sobre qué tecla hay que pulsar para comenzar la recuperación del sistema sin iniciar el sistema operativo (por ejemplo, <F11> o <Esc> seguida de <F11>).

También suele ser habitual que entre los programas preinstalados en nuestro ordenador encontremos alguna utilidad de recuperación del sistema (por ejemplo, HP Recovery Manager en equipos HP) que nos permita elegir entre diversas opciones de recuperación:

- Reinstalar todo el equipo eliminando cualquier partición existente para devolverlo al estado original como recién adquirido.
- Formatear todas las particiones y reinstalar el sistema operativo y los drivers excluyendo las aplicaciones opcionales que contiene la preinstalación.
- Reinstalar el sistema y los drivers pero respetando cualquier partición creada por el usuario.

## 2.3 > Instalaciones desatendidas

Cuando se está instalando un sistema operativo, el asistente para la instalación va mostrando diferentes pantallas en las que hay que incluir determinados datos o elegir una opción correcta, esperar a que el programa procese la información y pasar manualmente a la siguiente pantalla. Esto se convierte en una tarea tediosa, más aún cuando hay que repetirla con varios equipos.

Una **instalación desatendida** es aquella que se lleva a cabo sin la interacción del usuario, ya que todas las tareas necesarias han sido automatizadas mediante alguna utilidad. Esta utilidad solo requiere invertir tiempo para establecer por primera vez la configuración deseada. Posteriormente, cada vez que se quiera realizar la instalación, se repiten automáticamente los pasos que se han configurado en la utilidad.

Este tipo de instalaciones son muy utilizadas en entornos corporativos, pues además del ahorro de tiempo, permiten agrupar tareas de configuración de equipos: seleccionar para todos los usuarios las opciones del sistema que estarán activas (por ejemplo, se pueden inhabilitar los juegos), instalar todos los controladores de los dispositivos, instalar programas específicos corporativos, etc.

Para llevar a cabo este tipo de instalaciones, se suele utilizar un archivo, denominado **archivo de respuestas**, **script** o **guión**, que contiene los parámetros de configuración que proporcionan las respuestas a cada una de las preguntas que realiza el sistema operativo durante la instalación. De este modo, cuando se lleva a cabo la instalación desatendida, el programa de instalación acude a ese archivo en cada paso y va tomando de allí los datos y las opciones de configuración. Si el archivo no da respuesta a alguna de las preguntas, la pantalla correspondiente se le muestra al usuario durante la instalación para que elija manualmente la opción deseada.

En la creación de este archivo de respuestas, pueden usarse las utilidades que incluyen los sistemas operativos en su CD de instalación, emplear un programa específico a tal efecto e, incluso, escribirse el archivo directamente con un editor de texto aunque esto último no es muy recomendable, salvo para realizar alguna corrección en alguno ya existente.

Para llevar a cabo una instalación desatendida de Windows, los pasos a seguir serían los siguientes:

- Crear un archivo de respuestas en el ordenador de técnico y guardarlo en un USB.
- Introducir el DVD instalador en el ordenador que se va a instalar y conectar el USB.
- Arrancar desde el DVD. El programa instalador, Windows Setup, comenzará a ejecutarse y leerá los datos específicos de configuración desde el archivo de respuestas.
- Una vez finalizado el proceso de instalación, ejecutar desde la línea de comandos la siguiente orden: `sysprep /Oobe /Generalize /Shutdown`. Con ello, el ordenador queda listo para ser entregado.

### Windows AIK

Para crear un archivo de respuesta en Windows 7 se usa el *kit* de instalación automatizada de Windows 7: **Windows AIK (Automated Installation Kit)**.

Este *kit* es un conjunto de herramientas y documentación que sirven de ayuda para la instalación de los sistemas del entorno Windows.

### Ordenador de técnico Microsoft

En terminología MICROSOFT, un ordenador de técnico (*technician computer*) es aquel equipo en el que se ha instalado el OPK o el Windows AIK con el fin de usarlo para generar archivos de respuesta, configuraciones específicas e imágenes con las que llevar a cabo diferentes formas de instalación de Windows en nuestro parque informático.



10.4. Esquema de una instalación desatendida.

El archivo de respuestas para Windows 7 se denomina *autounattend.xml* y emplea el formato XML para almacenar toda la configuración. Así, cada parámetro a configurar conforma una etiqueta dentro de la cual se incluye el valor que va a tomar dicho parámetro en nuestra instalación.

Está pensado para ser compatible con cualquier equipo, por lo que, si al realizar una instalación desatendida, el instalador se encuentra con algún parámetro que no puede aplicarse en ese equipo, simplemente lo ignora.

## Ejemplos

### Creación de un archivo de respuestas para la instalación desatendida de Windows 7

Para crear un archivo de respuestas, lo habitual es utilizar un ordenador donde hayamos instalado previamente Windows AIK (*technician computer*). También es necesario disponer de un fichero de imagen Windows, para lo cual necesitaremos por ejemplo un DVD instalador de Windows.

En primer lugar, introducimos en el lector el DVD de Windows 7 Pro Media. Navegando hasta la carpeta *sources*, encontramos allí el fichero *install.wim*. Lo seleccionamos y lo copiamos en una carpeta local de nuestro ordenador.

Una vez tenemos el fichero de imagen copiado en local, ejecutamos la herramienta Windows SIM, que forma parte del paquete Windows AIK. Seguidamente cargamos el fichero de imagen que acabamos de copiar, para lo cual, hacemos clic en *File / Select Windows Image*. Nos movemos hasta la carpeta donde hemos ubicado el fichero *install.wim*, lo seleccionamos y hacemos clic en *Open*.

El programa nos preguntará si queremos crear un archivo de catálogo, a lo que debemos responder *Sí*, en este caso, para que lo genere. Veremos cómo en el panel Windows Image, situado en la parte inferior izquierda de la pantalla, aparecen dos carpetas: *Components* y *Packages*.

A continuación, deberemos crear el archivo de respuestas. Para ello, hacemos clic en *File / New Answer File*. Para personalizar los componentes de nuestra instalación, desplegamos el árbol *Components* del panel Windows Image y vamos haciendo clic en cada uno de los componentes que nos interesen para añadirlos a la fase de instalación que corresponda. Una vez que se añade el componente al archivo de respuestas, podemos introducir el valor personalizado en cada caso.

Incluyendo diferentes componentes y personalizándolos, podemos establecer, por ejemplo, que el idioma por defecto de la instalación sea el español, que se creen dos particiones en el disco formateadas con NTFS, etc.

Un componente se puede añadir a una o más de las diferentes fases en que se divide la instalación de Windows: *windowsPE*, *offlineServicing*, *specialize*, *generalize*, *auditSystem*, *auditUser* u *oobeSystem*. Cada una de estas fases tiene una función y se ejecuta en función del tipo de instalación que estemos haciendo (por ejemplo, si es una instalación nueva o una actualización desatendida de *drivers*) o de la parametrización que empleemos (así, la fase *specialize* se usa para dejar configurados ciertos detalles del hardware cuando vamos a instalar en ordenadores iguales mientras que, si los ordenadores tienen hardware diferente, usaremos la fase *generalize*).

Una vez terminado, comprobamos que todo es correcto haciendo clic en *Tools / Validate Answer File* y, si no hay que modificar nada, guardamos el archivo de respuestas generado en un USB.

## Actividades propuestas

- 5..** Busca en Internet ejemplos de archivos *autounattend.xml* y examina su contenido. ¿Podrías utilizar uno de estos archivos para realizar una instalación? ¿Tendrías que modificar algo?

### 3 > Utilidades para la creación de imágenes

Una imagen ISO es un archivo con extensión .iso que contiene una copia exacta y comprimida del contenido de un CD o DVD. La creación de imágenes ISO es muy sencilla y bastante similar independientemente del programa que se utilice.

En un principio, las imágenes ISO se entendían como fase intermedia en el proceso de grabación de un CD o DVD. Así, por ejemplo, para clonar un DVD en un equipo con un solo lector/grabador, se genera primero una imagen ISO del DVD en el disco duro local y después se extrae el CD con los datos, se introduce un soporte virgen y se procede a grabar en este la imagen. Aunque el proceso sea más lento, esto permite prescindir de la segunda unidad de DVD para realizar la copia del disco: basta con reemplazar el CD original por uno virgen en el lector/grabador y restaurar en él la imagen que se acaba de crear.

Sin embargo, con el aumento del número de usuarios con acceso a Internet de banda ancha, se ha generalizado el uso de las imágenes como medio de distribución de software de forma que cada vez es más frecuente poder descargarse la ISO desde la web del fabricante en lugar de tener que adquirir los DVD físicos.

Así, una vez descargada la imagen, se procede a grabarla en el soporte físico y ya se puede utilizar el DVD de forma mucho más rápida y cómoda que si se hubiera tenido que ir a adquirirlo a una tienda.

Del mismo modo, el uso de imágenes ISO se está imponiendo también como forma de instalación en entornos virtuales, donde se puede añadir la imagen a la máquina virtual de forma que esta interprete que se trata de un CD físico.

Si la imagen se almacena en varios archivos, estos deben tener el mismo nombre (con diferente extensión) y estar situados en la misma carpeta. Las imágenes de disco se suelen almacenar en medios extraíbles, como un CD, un DVD, una memoria USB, etc. o bien, en departamentos grandes de informática, en servidores de red que actúan como repositorios de instalaciones.

#### 3.1 > Creación de imágenes en Windows

Prácticamente cualquier utilidad de grabación de CD disponible en Windows presenta la opción de crear imágenes. En general, el proceso es muy similar al de grabar un CD, con la diferencia de que, en lugar de seleccionar la unidad de CD/DVD como destino, hay que seleccionar el grabador de imágenes (*image recorder*).

Del mismo modo, para restaurar una imagen en un CD o DVD virgen, debe insertarse en la unidad grabadora, hacer doble clic sobre la imagen ISO para que se abra el programa predeterminado de gestión de imágenes que esté instalado (Nero, Clone CD, etc.), escoger la grabadora y darle al botón *Grabar*.

#### Programas de creación de imágenes y formato de los archivos de imagen resultantes

Programas	Extensión de los archivos
Nero	.nrg, .bin, .iso
Clone CD	.img, .sub, .ccd
Easy CD Creator	.cif, .iso
Win On CD	.c2d
Fire Burner	.iso, .cue
Blind Read	.iso, .bwt
CDRWin	.cue, .bin



10.5. Pantalla de bienvenida de Nero.

## Casos prácticos

2

### Creación de una imagen desde Windows

- Crea una ISO de la carpeta *Mis documentos* utilizando para ello el programa Nero.

#### Solución ..

En primer lugar, deberás abrir el programa Nero Burning ROM.

Al abrir el programa, aparece la ventana *Compilación nueva*. En esta, selecciona *CD-ROM (ISO)* en la zona de la izquierda y, en la pestaña *Multisesión*, escoge el valor *Sin multisesión*.

En la pestaña *Etiquetas*, escribe el nombre que le vas a dar a la imagen, en este caso *ImagenMisDoc*, y haz clic en el botón *Nuevo* de la parte inferior.

En este momento puedes escoger qué carpetas de tu sistema van a agregarse a la imagen. En este caso, arrastra la carpeta *Mis documentos* desde el *Explorador de archivos* al cuadro *Nombre*.

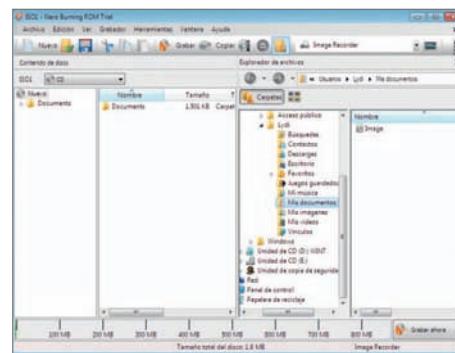
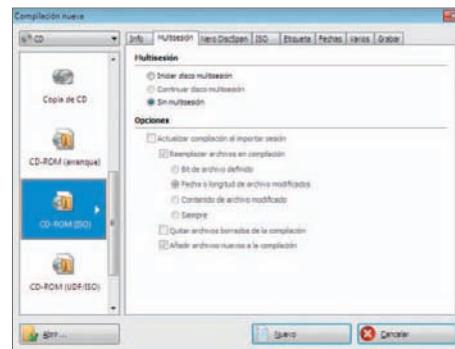
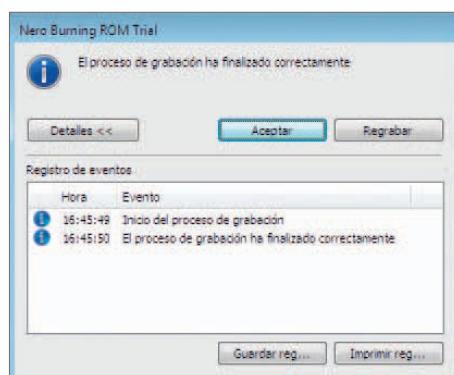
Hasta aquí, has actuado como si fueras a grabar un CD físico normal. Sin embargo, en lugar de utilizar el dispositivo grabador de tu equipo, tendrás que decirle a Nero que emplee el grabador de imágenes que incorpora. Para ello, deberás hacer clic en *Grabador / Seleccionar grabador* y elegir *Image Recorder*.

Para comenzar la creación de la imagen, el siguiente paso que debes realizar es hacer clic en *Grabar*, repasar los parámetros introducidos y volver a hacer clic en *Grabar*.

Se abre un cuadro de diálogo para seleccionar la ubicación de la imagen. Aquí podrías escoger un USB, un disco compartido de la red o bien alguna carpeta de tu disco local. En este caso, selecciona la misma carpeta de *Mis Documentos*.

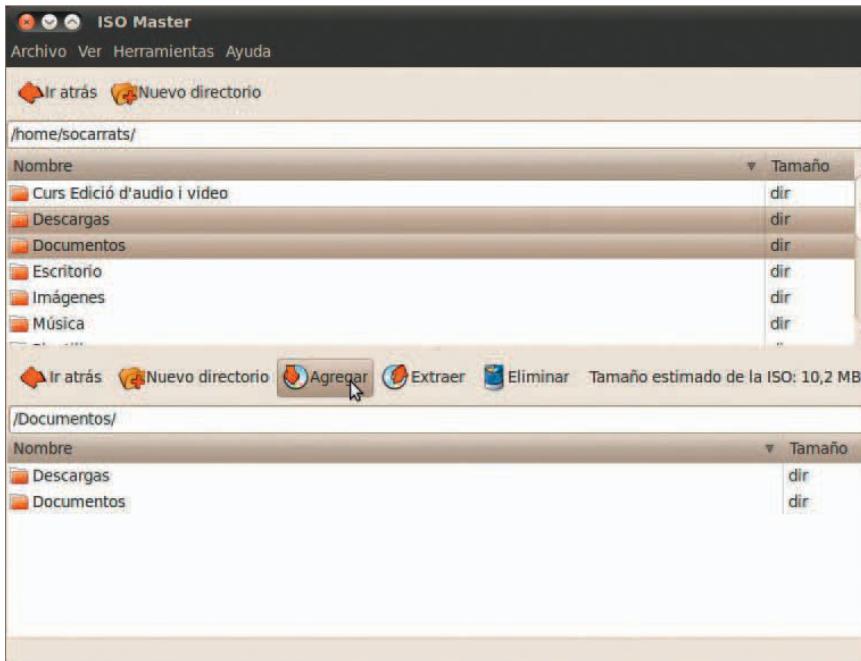
En el cuadro de nombre de archivo, introduce *MisDocumentos* y en tipo selecciona *Archivos de imagen ISO (\*.iso)*.

Finalmente, haz clic en el botón *Guardar* para que comience el proceso de creación de imagen.



### 3.2 > Creación de imágenes en Ubuntu Linux

En Ubuntu existen varios paquetes capaces de gestionar imágenes ISO, es decir, crearlas, modificarlas y restaurarlas. Alguno de estos programas son el ISO Master, Furius ISO Mount, AcetoneISO, etc. En este punto, vamos a ver por encima el primero de ellos, ISO Master, que se instala con el paquete *isomaster*.



10.6. Pantalla del programa ISO Master.

El programa ISO Master presenta una ventana dividida en dos. En la parte superior se muestra el sistema de archivos del equipo, mientras que en la parte inferior se va incluyendo todo aquello que va a conformar la imagen ISO.

Para crear una imagen debemos seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar Archivo / Nuevo.
- A continuación, seleccionar en la parte superior los archivos y carpetas que deberán formar parte de la imagen ISO.
- Tras seleccionarlos, se hace clic en el botón Agregar para que aparezcan en la parte inferior. Con ello se actualizará el Tamaño estimado de la ISO.
- En caso de error, se puede acudir al botón Eliminar para quitar algún archivo de la ISO.
- Igualmente, es posible crear un Nuevo directorio, tanto en el sistema de archivos como en la imagen ISO.
- Una vez se tengan añadidos todos los archivos a la imagen, se guarda con Archivo / Guardar como.
- Para ver el contenido de una imagen ISO, basta con hacer doble clic sobre ella en la parte superior.
- Para extraer archivos de una imagen ISO, se seleccionan en la parte inferior, se elige el destino navegando por la parte superior y se hace clic en Extraer.

### Arranque desde red

El arranque desde red es una opción que presentan las BIOS modernas. Permite arrancar el ordenador desde un servidor situado en la red local, en vez de desde un disco local.

Este tipo de arranque permite, entre otras cosas, programar desde un servidor la clonación o la restauración de varios equipos a la vez, identificando los equipos a clonar o restaurar mediante su dirección IP o su dirección MAC.



10.7. Ventana del programa Furius ISO Mount.

## Casos prácticos

3

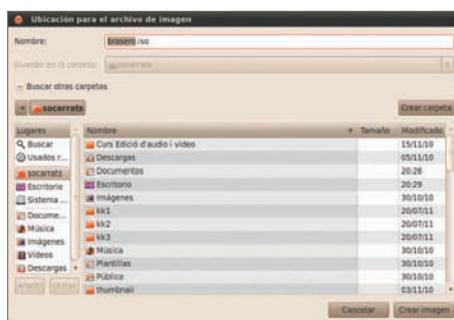
### Creación de una imagen desde Ubuntu

- Crea una imagen ISO de la carpeta *Documentos* con el programa Brasero.

**Solución** • Abre el programa Brasero y haz clic en *Proyecto de datos* (*Crear un CD/DVD de datos*).

A continuación, haz clic en el icono de la cruz en la barra de herramientas y añade todos los archivos de la carpeta *Documentos*.

Deja el nombre de archivo y ruta por defecto y haz clic en el botón *Grabar* de la parte inferior.



Escoge la carpeta destino (*Documentos*) y el nombre del archivo ISO (*Documentos\_2012*). Una vez hecho esto, haz clic en *Crear imagen*.



Tras un periodo de tiempo que depende la cantidad de datos guardados, el proceso de grabación finaliza y ya tienes creada la imagen.



### Actividades propuestas

- 6• ¿Puede haber algún problema si creamos una imagen con un programa y la abrimos con otro?
- 7• ¿Podemos transferir directamente archivos de una imagen ISO a otra?
- 8• Crea una imagen ISO de la carpeta *Mis documentos* en un CD con el programa Nero.

## 4 >> Restauraciones del sistema

Hasta ahora se han tratado diferentes formas de realizar la instalación de sistema, todas ellas pensadas para que el resultado final sea un equipo con una instalación más o menos estándar.

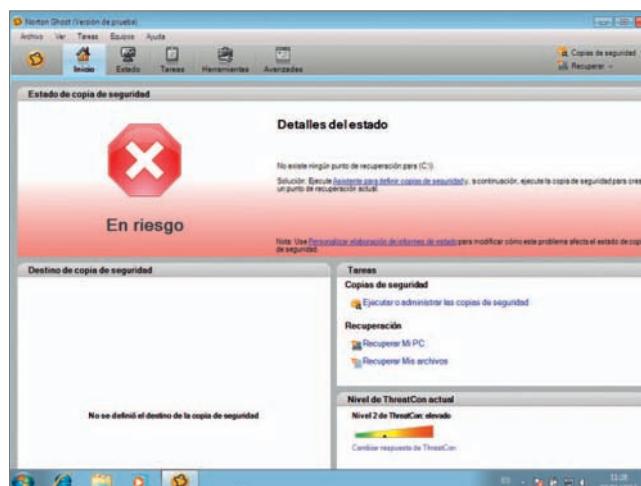
Mediante los ajustes que podían realizarse para configurar una instalación desatendida, era factible establecer un cierto nivel de personalización, pero este no iba más allá de las propias opciones permitidas por el sistema operativo.

Sin embargo, lo normal es que además del sistema operativo se precise la instalación de software adicional (aplicaciones corporativas, etc.), lo cual puede resultar algo trabajoso. Por ello, de aquí en adelante se van a tratar diferentes métodos que permiten la instalación o restauración de sistemas completos, con el software adicional y todos aquellos extras que se precisen.

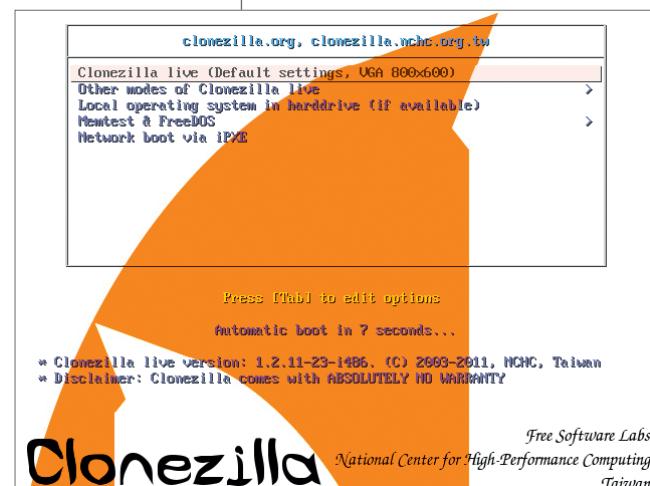
Una opción muy utilizada en entornos donde existen muchos ordenadores iguales, como un aula de informática, es la clonación de discos.

Clonar un disco duro significa realizar una copia exacta, datos y configuración incluidos, del disco en uno o varios archivos que además son comprimidos. Posteriormente, para restaurar esa copia basta con transferir esos datos y configuración al mismo equipo donde se realizó la copia o a un equipo con las mismas características hardware. Los ordenadores tienen que ser idénticos, ya que además de los datos se copia la configuración del equipo y esta sería diferente si los equipos no fueran iguales y, por tanto, no funcionaría.

Así, en un aula de informática, cada vez que haya que restaurar los equipos a su configuración original, se puede utilizar una imagen que haya sido realizada en un ordenador para reinstalarla en el resto de ordenadores. También es una solución ideal para recuperar cualquier sistema, desde su propia imagen, en caso de que haya quedado dañado por algún motivo (virus, etc.).



10.8. Pantalla de inicio de Norton Ghost.



10.9. Menú de arranque de Clonezilla Live.

### Tipos de clonación

**Disco a disco:** se copia exactamente todo el disco duro a otro con características compatibles. Necesitamos otro disco duro como destino de la clonación. Este disco se utilizará como el sustituto en caso de emergencia o para tener una copia idéntica del disco duro original y poder usarlo en otro equipo idéntico.

**Partición a partición:** se copia una partición completa en otra, que puede estar en el mismo disco duro o en otro. Si tenemos una copia de una partición en otra del mismo disco duro, con un gestor de arranque podremos arrancar cualquiera de los dos sistemas. Esto permitirá salir de problemas rápidamente con solo reiniciar el sistema. El esquema de particiones debe existir previamente.

**A archivo de imagen:** se copia el disco duro completo o una partición, pero se genera un archivo como resultado del proceso. Este archivo puede ser almacenado en cualquier unidad fija o extraíble.

#### 4.1 > Restauración sistema a sistema

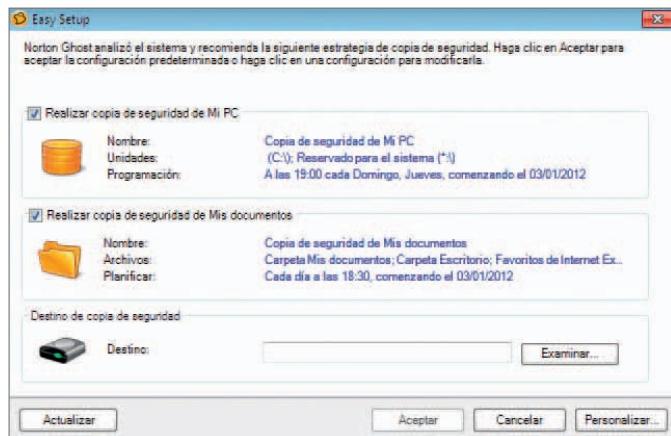
Como hemos comentado, una de las utilidades de la clonación de discos es el poder realizar una restauración de un sistema concreto a un punto de configuración anterior. Las razones para realizar esto son diversas, desde solucionar una corrupción del sistema hasta restaurar un equipo en el que hemos realizado cambios para probar alguna configuración especial.

Existen muchas utilidades para la clonación de discos duros completos y particiones concretas. Algunos ejemplos son Norton Ghost, Acronis True Image, Partition Image, Clonezilla, etc. A continuación se tratará una opción en Windows (**Norton Ghost**) y otra en Linux (**Clonezilla**).

### Ejemplos

#### Clonación de una partición en Windows

Una de las utilidades más extendidas para la clonación de sistemas Windows es Norton Ghost. Vamos a proceder a clonar una partición usando la versión 15.0 de este programa.



Para realizar una clonación de una partición, abrimos el programa Norton Ghost. Nos aparecerá una ventana con una barra de herramientas. Realizamos los siguientes pasos:

- Hacemos clic en *Ejecutar o administrar las copias de seguridad*.
- Se nos abre la ventana del asistente y seleccionamos *Siguiente*.
- Seleccionamos *Realizar copia de seguridad de mi PC* para clonar la partición C:. También solicitamos que nos haga copia de *Mis documentos*.
- A continuación, seleccionamos el destino de la clonación mediante el botón *Examinar*. En nuestro caso, hacemos una clonación a USB, por lo que elegimos este y hacemos clic en *Aceptar*.
- A continuación se nos preguntará si queremos realizar la primera copia inmediatamente o de forma programada. Escogemos inmediatamente y hacemos clic en *Aceptar*. El programa comienza a trabajar en crear un punto de recuperación.
- El progreso de la clonación se irá mostrando en una ventana y, una vez que haya terminado, no tendremos más que hacer clic en *Cerrar*.

Dentro del mismo menú *Ejecutar o administrar las copias de seguridad* tenemos opciones para dejar programada una copia periódica (*Cambiar programación*) o modificar el dispositivo destino de las próximas imágenes (*Editar configuración*).

La restauración de una partición mediante **Norton Ghost** a partir de una clonación es bastante sencilla. Desde la pantalla de inicio de Norton Ghost, se hace clic en la opción *Recuperar mi PC*. Aparece una pantalla que contiene todos los puntos de recuperación disponibles indicando su fecha y contenido. Basta con seleccionar aquel a restaurar y hacer clic en *Recuperar ahora*.

En ocasiones, es posible que el sistema esté tan dañado que no pueda encenderse. También puede ocurrir que haya que instalar la imagen clonada en un equipo que no tenga instalado Norton Ghost. En estos casos, para restaurar la partición debe arrancarse el sistema con un CD de recuperación de Norton Ghost y recuperar el sistema desde el medio de almacenamiento (USB, disco local, etc.) donde se encuentre la imagen.

Esta misma filosofía es la que emplea la utilidad de clonación de discos para Linux **Clonezilla**. Para trabajar con esta, primero se debe descargar una imagen ISO de la última versión. Una vez descargada se pasa a un CD y se arranca el ordenador con este para poder acceder a las distintas opciones de recuperación. Esto es así porque Clonezilla no puede clonar particiones que estén arrancadas, del modo en que lo hace Norton Ghost, de ahí que haya que ejecutar el *live CD* para poder crear la imagen del sistema.

## Ejemplos

### Clonación de una partición en Linux mediante Clonezilla

Para crear una imagen del disco duro (sda1) en el USB (sdb1), deberemos arrancar el sistema desde el *live CD* de Clonezilla. Al iniciar, nos dará a escoger entre diferentes modalidades de arranque. En nuestro caso, escogeremos *Clonezilla live (Default settings VGA 800x600)*. A continuación se nos da a escoger entre diferentes configuraciones de idioma. Elegimos *Es\_ES.UTF8 Spanish-Español*. La siguiente pantalla se refiere a la configuración de teclado, así que seleccionamos *No tocar el mapa del teclado*.

Llegados a este punto, podemos iniciar el programa seleccionando *Start Clonezilla - Iniciar Clonezilla*. Como modo de trabajo de Clonezilla, elegimos *Device-Image - De disco o partición a imagen o viceversa*. La siguiente pantalla nos mostrará las opciones de destino para la imagen que vamos a crear. En nuestro caso, seleccionamos *Local Device - Usar dispositivo local (disco duro, USB, etc.)*. Al pulsar <Intro>, el sistema escaneará los dispositivos existentes y detectará el USB que hemos conectado. Clonezilla nos mostrará los dispositivos de destino disponibles, donde seleccionaremos el USB (sdb1). Con ello comienza un proceso de análisis del uso del disco. Una vez finalizado, pulsamos <Intro> para continuar.

Existen dos formas de operación con Clonezilla, una predeterminada para usuarios inexpertos y otra para usuarios avanzados en la que se permite un gran nivel de parametrización. En nuestro caso, elegimos *Beginner - Modo principiante. Acepta opciones por defecto*.

Finalmente, en tipo de clonación, seleccionamos *Save disk - Guardar todo el disco local como imagen*. En los siguientes menús, escribimos el nombre con el que guardaremos la imagen y guardamos como origen de la clonación el disco duro (sda1) y pulsamos <Intro>. A continuación, se nos solicitará confirmación pulsando la tecla <Y>.

Una vez finalizado el proceso de clonado, pulsamos <Intro> y seleccionamos *Poweroff* para finalizar. El sistema se reinicia, por lo que deberemos extraer el CD para que arranque nuevamente desde el disco duro.

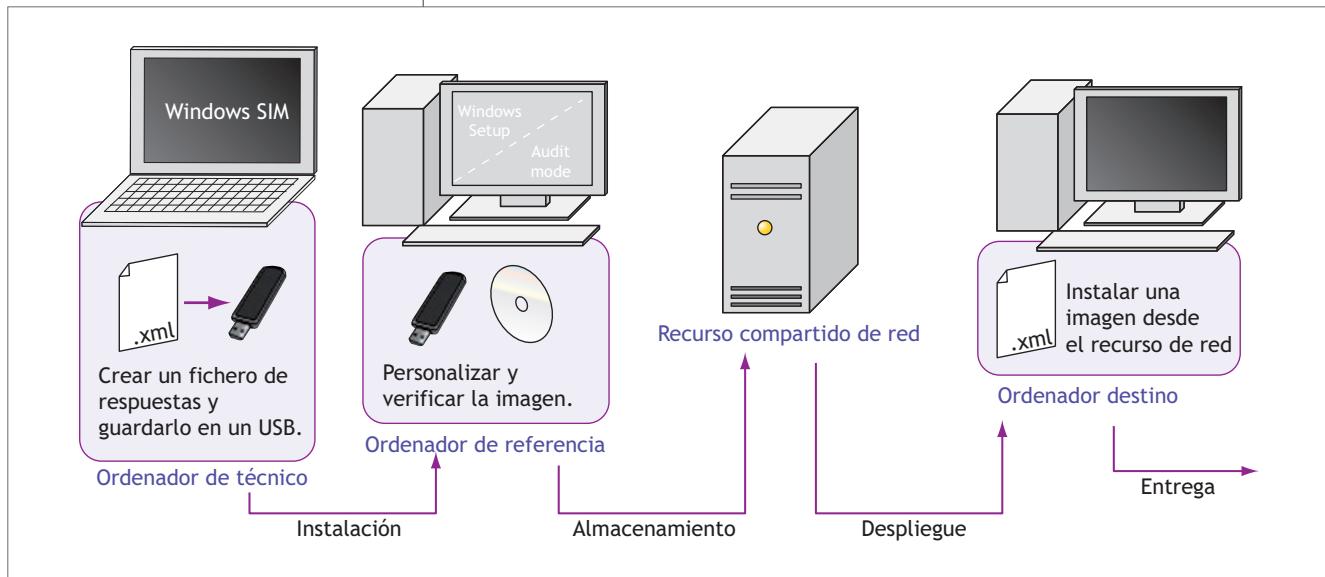
## 4.2 > Instalaciones masivas

Una **instalación masiva** consiste en crear una imagen de un disco duro y, a través de la red, restaurar esta imagen en varios equipos a la vez. Es una manera rápida y cómoda de instalar el mismo software en múltiples equipos idénticos de forma simultánea.

Tanto Norton Ghost como Clonezilla están pensados para realizar una instalación sistema a sistema, lo cual no resulta en absoluto funcional con bastante frecuencia. No obstante, en ambos casos existen versiones más avanzadas que sí permiten este tipo de instalaciones: **Symantec Ghost Corporate Edition** en el caso de Norton Ghost y **Clonezilla SE Server Edition** en el de Clonezilla.

Para la realización de una instalación masiva es necesario que la imagen que se quiere aplicar se encuentre en un servidor compartido en la red al que tengan acceso todos los sistemas donde se va a instalar. Los pasos a seguir serían los siguientes:

- Generar un archivo de respuestas para que la instalación masiva se realice de forma desatendida.
- Crear la imagen deseada desde un ordenador que sirva de base para la configuración que queremos establecer.
- Almacenar la imagen y el archivo de respuestas en un recurso compartido de la red al que tengan acceso todos los ordenadores que queremos instalar.



10.10. Esquema de funcionamiento de una instalación desatendida.

### Actividades propuestas

- 9... ¿Qué se copia al hacer una clonación de una partición? ¿Podríamos clonar un equipo en cualquier otro?
- 10... ¿Dónde podemos almacenar el archivo de la clonación de un equipo?

## 5 >> Preinstalaciones personalizadas

El proceso de instalación a partir de una imagen clonada visto en el apartado anterior presenta la ventaja de que permite incluir un nivel de personalización mucho mayor que si se realiza una instalación estándar a partir de los CD originales. Sin embargo, tiene el inconveniente de que, al tratarse de un clonado, es necesario disponer de un ordenador de referencia que sirva como base de la clonación.

Esto, a veces, puede suponer un grave inconveniente puesto que cualquier problema en la configuración del equipo de referencia (por ejemplo, un virus que no hayamos detectado) se arrastrará al resto de equipos al ser éstos clones de aquél. Otro inconveniente del clonado es que no siempre es posible disponer de un equipo libre para dedicarlo en exclusiva al clonado. Los recursos informáticos son caros y mantener uno sin uso solo para poder crear clones limpios puede no resultar una opción muy adecuada. Además, hay que tener en cuenta que el ordenador de referencia deberá ser igual a aquellos que queremos instalar, por lo que si nuestro parque informático es muy heterogéneo tendremos que mantener varios ordenadores de referencia.

Ante este problema, existen programas como **RT7 Lite** que permiten crear imágenes de sistemas a partir de una ISO estándar de instalación pero que además llegan hasta un nivel de personalización de la configuración similar al del clonado (por ejemplo, establecer un fondo de pantalla pre-determinado, incluir una serie de documentos en el Escritorio y dejar el Google Chrome y el PhotoShop instalados).



10.11. Pantalla principal del programa RT Seven Lite.

### Actividades propuestas

- 11.. Investiga en Internet qué es una distribución Linux y cómo se crea. ¿Ves alguna semejanza entre estas y las preinstalaciones personalizadas que acabamos de ver?

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Qué es una unidad física y una unidad lógica?
- 2.. Cita dos sistemas de archivos utilizados en Windows, otros dos en Linux y dos más en MacOS.
- 3.. ¿Se puede instalar más de un sistema operativo en un disco duro? ¿Cómo?
- 4.. ¿Qué es una partición activa?
- 5.. ¿Qué diferencia hay entre la estructura de particiones de un disco con BIOS MBR y otro que utiliza EFI?
- 6.. ¿Por qué actualmente se suelen vender los equipos informáticos con los sistemas operativos preinstalados en una partición de recuperación?
- 7.. ¿Qué es una instalación desatendida? ¿En qué se diferencia de una instalación estándar?
- 8.. ¿Qué es un archivo de respuestas o *script*?
- 9.. ¿Qué es un ordenador de técnico Microsoft? ¿Para qué se utiliza?
- 10.. ¿Qué es una imagen ISO?
- 11.. ¿Qué precauciones hay que tener si se almacena una imagen en varios archivos?
- 12.. ¿Qué es el arranque desde red?
- 13.. ¿En qué se diferencia la restauración de un sistema completo de una instalación desatendida?
- 14.. ¿En qué se diferencia una clonación disco a disco de una clonación a archivo de imagen? ¿Cuál te parece más útil?
- 15.. Cita tres utilidades para la clonación de discos duros.
- 16.. ¿Qué es una instalación masiva?
- 17.. ¿Qué son las preinstalaciones personalizadas? ¿Qué ventajas aportan respecto a la clonación de equipos?

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Crea un archivo de respuestas para la instalación desatendida de Windows 7.
- 2.. Clona un equipo con el mismo hardware con el que se crearon las imágenes de los dos ejemplos del apartado 4.1 de esta unidad, desde Windows y desde Ubuntu.
- 3.. Utiliza un programa en entorno Windows y otro en entorno Ubuntu para modificar las particiones del disco duro:
  - a) Redimensiona las particiones existentes para dejar un espacio sin particionar de 100 MB y crea una partición nueva en dicho espacio, con sistema de archivos FAT32, etiquetada como Minipart. No guardes los cambios.
  - b) Sal del programa sin aplicar los cambios, y comprueba que el disco duro continua teniendo las particiones previas.
- 4.. Con el programa Clonezilla, restaura a la vez varios ordenadores del aula, a partir de una imagen de disco previamente creada.
- 5.. Descárgate el Windows AIK desde la web de MICROSOFT ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)) e instálalo en un ordenador con Windows 7. A continuación, descarga e instala el programa RT Seven Lite ([www.rt7lite.com](http://www.rt7lite.com)). Inserta un DVD de instalación de Windows 7 en la unidad de DVD y prueba a crear una preinstalación personalizada de Windows 7.

## Caso final

4

### Clonación de varios ordenadores desde un servidor Ubuntu utilizando Clonezilla

- Realiza la clonación de veinte equipos desde un servidor, utilizando el programa Clonezilla.

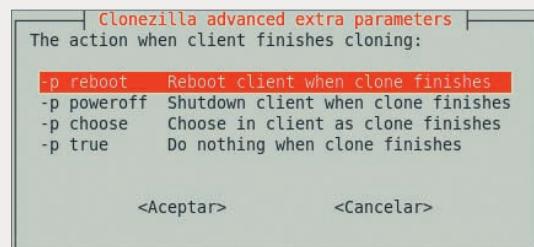
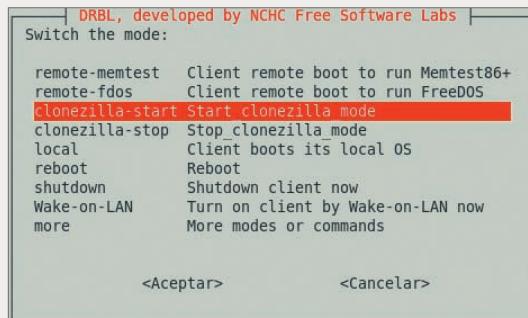
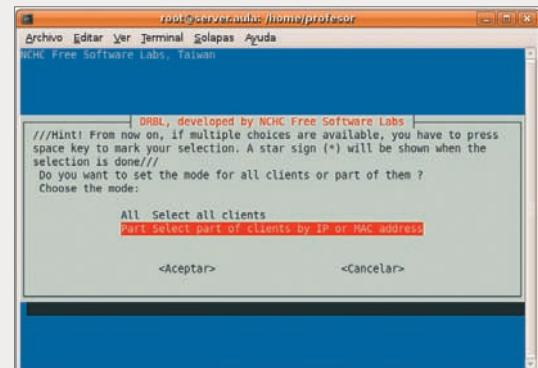
**Solución** • Arranca el servidor con el sistema operativo Ubuntu, abre un terminal seleccionando *Aplicaciones / Accesorios / Terminal*, ejecuta el comando `# sudo dcs` e introduce la clave del usuario root. Como alternativa podrías arrancar desde el CD de Clonezilla Live.

En la pantalla que te aparece, debes elegir la segunda opción: *Part Select part of clientes by IP or MAC address*.

En la siguiente pantalla, selecciona también la segunda opción: *by IP addr list Set mode by clients IP address list*.

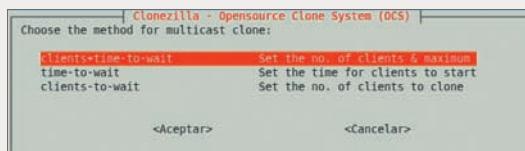
El siguiente paso será seleccionar la IP de los equipos en los que se desea restaurar la imagen.

En la pantalla que te aparece, indica que quieras iniciar Clonezilla en la tercera opción: *clonezilla-start Start clonezilla mode* y en las tres siguientes pantallas elige <Aceptar>, seleccionando la opción de reiniciar en el cliente cuando acabe el volcado: *-p reboot Reboot client when clone finishes*.



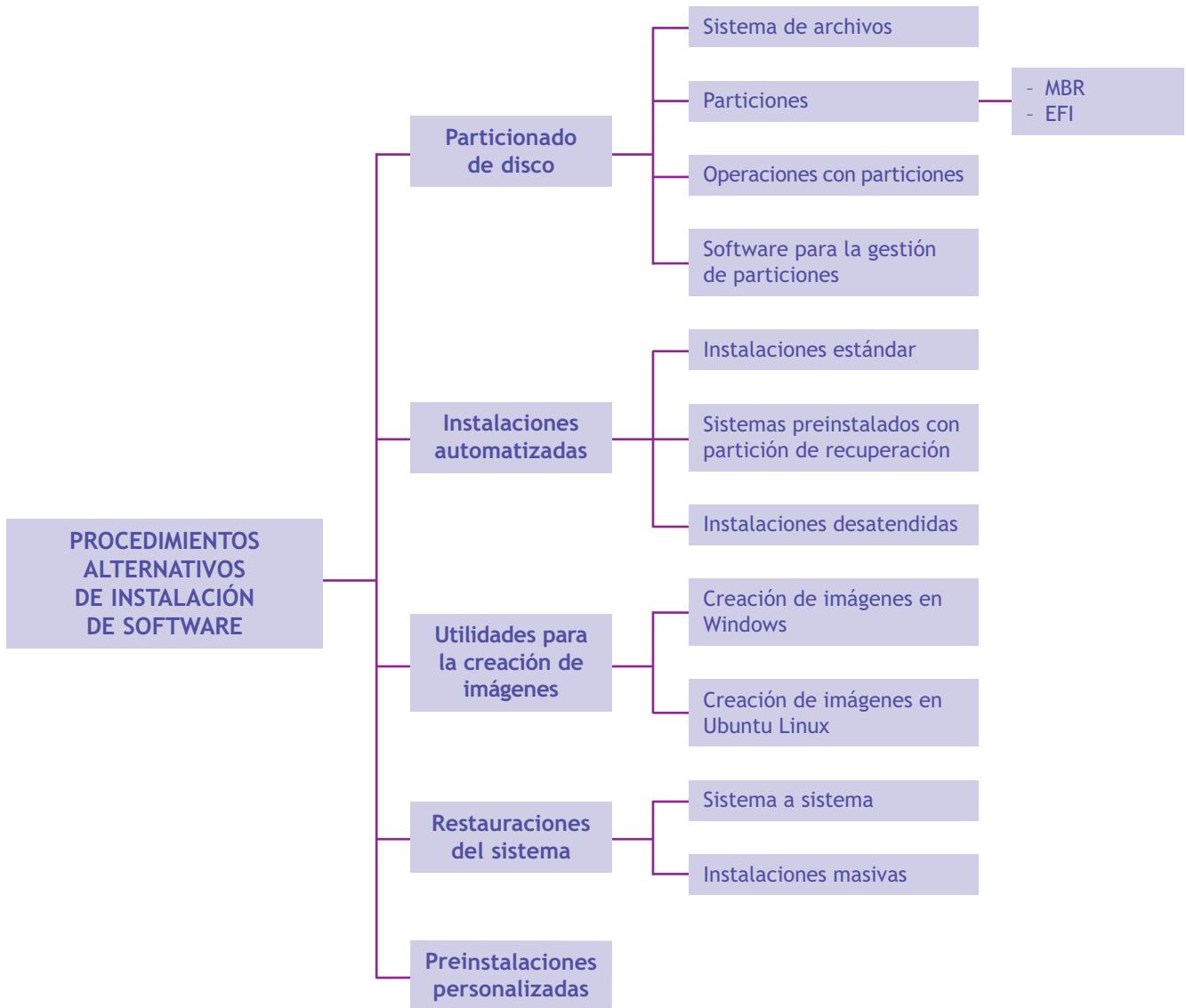
Elije el archivo de imagen que quieras restaurar y el destino de la restauración (ten en cuenta que si existen datos en el disco donde se va a restaurar, serán sobrescritos).

En la siguiente pantalla te pide que elijas el método para la clonación *multicast*, debes elegir el primero: *clients+time-to-wait / Set the no. of clientes & maximum*. Te aparece el número de clientes a restaurar.



En las dos siguientes pantallas pulsa en <Aceptar> y verás cómo el sistema se prepara para el volcado de la imagen. En este momento debes iniciar los equipos clientes y seleccionar, en el menú de arranque, la opción de restauración con Clonezilla. Cuando termine el proceso, debes asignar a cada PC un nombre diferente y asociarlos al dominio elegido.

## Ideas clave



# Máquinas virtuales

Seguramente habrás oido hablar de las máquinas virtuales o de herramientas como VMWare o VirtualPC. Y si no sabes de qué te estoy hablando, te explico brevemente qué es una máquina virtual (*virtual machine* en inglés).

Una máquina virtual es un sistema operativo que funciona de forma *simulada*, es decir, es como tener un ordenador dentro de tu ordenador, pero funcionando de forma virtual. En realidad no tienes un ordenador dentro de tu ordenador, ya que eso es imposible, pero lo que hacen los programas como los que te he mencionado antes es simular que tienes otro ordenador funcionando dentro del tuyo.

Lo cierto es que las máquinas virtuales son eso: simulaciones de otros ordenadores pero en modo *soft*, es decir, el programa aparenta tener una BIOS, una memoria, unas conexiones de red, puertos, discos duros, etc., pero todo de forma simulada.

Y lo bueno que tienen esas máquinas virtuales es que puedes instalar cualquier sistema operativo en ellas, incluso sistemas operativos diferentes al sistema operativo real. Por ejemplo, supongamos que tenemos un Windows XP, dentro de ese XP podemos tener desde un Linux hasta un Windows 2003 Server pasando por un Windows Vista.

Cuando instalas un sistema operativo en una máquina virtual es como si instalaras el sistema operativo desde cero e incluso puedes formatear un disco, crear particiones, etc. Todo igual que si fuera un ordenador normal y corriente.

Lo bueno de usar máquinas virtuales es que en realidad no es necesario que tengas más discos duros ni más CD o DVD, ya que todo es simulado. Puedes crear discos duros que en realidad son virtuales, ya que se trata de ficheros que el programa crea y donde se instala todo el software que decidas.

Además de los discos virtuales, también puedes usar dispositivos que ya tienes en tu equipo, por ejemplo,



un CD o un DVD, la impresora, otro disco duro físico, etc.

Pero también puedes simular dispositivos que no tienes, por ejemplo una disquetera o incluso un CD o DVD. Esto es útil cuando quieres probar cosas que necesitan de esa disquetera que ya casi nadie usa.

La ventaja de usar los CD o DVD virtuales es que puedes trabajar con imágenes como si fueran discos compactos reales. Esas imágenes son las que los propios programas de grabación crean y suelen tener extensiones como .iso o .img.

Al seleccionar la memoria a usar, siempre hay que tener en cuenta que debe quedar memoria disponible para el resto de los programas, además de por supuesto la suficiente para que el programa virtualizador funcione. Por regla general, el virtualizador suele indicar la memoria máxima (y recomendable) que puedes asignar.

Como ves, con las máquinas virtuales podemos tener varios sistemas operativos sin necesidad de crear particiones o tener más discos duros. Esto nos permitirá poder tener sistemas operativos para pruebas. Un ejemplo sería si sale una versión beta y no queremos instalarla en nuestro sistema operativo de trabajo, ya que las betas son versiones de prueba y puede que nos deje el sistema operativo inestable, algo que no querremos con nuestro equipo de trabajo.

Fuente: <http://www.elguille.info/> (extracto)

## Actividades

- 1• ¿Cómo almacenan las máquinas virtuales los sistemas operativos instalados?
- 2• ¿Qué utilidad crees que pueden tener las máquinas virtuales en los centros educativos?

# Nuevas tendencias en el ensamblaje de equipos

## SUMARIO

- Nuevas tendencias en equipos informáticos
- Informática móvil
- Informática en el hogar
- El *modding*

## OBJETIVOS

- Describir las prestaciones y características de los *barebones* y de los ordenadores de entretenimiento multimedia (HTPC).
- Conocer las características de los equipos informáticos empleados en otros campos de aplicación específicos.
- Evaluar la presencia de la informática móvil como mercado emergente.
- Valorar el *modding* como corriente alternativa al ensamblado de equipos microinformáticos.



## 1 > Nuevas tendencias en equipos informáticos

Actualmente, la tendencia en el ensamblaje de equipos informáticos pasa por adaptar los formatos y características de estos a las necesidades de sus usuarios, en vez de que sean estos quienes tengan que adaptarse a las características de los equipos. Ya no se demandan tanto ordenadores con configuraciones estandarizadas que lo mismo servían para realizar un trabajo ofimático que para realizar diseño gráfico o para jugar.

Hoy día, los usuarios se han dado cuenta de que es posible que solo utilicen el ordenador para jugar, o como dispositivo multimedia o que, tal vez, les baste con un equipo con menos componentes pero más económico. Los fabricantes de equipos se han dado cuenta de estas tendencias y han desarrollado nuevas formas de ensamblaje adaptadas a estas necesidades.

### 1.1 > Barebones

Un *barebone* es un ordenador, a medio camino entre un equipo de sobremesa y un portátil, con un diseño muy cuidado, de dimensiones reducidas y con gran capacidad de personalización.

El término inglés *barebone* significa “hueso pelado” e indica de una forma muy gráfica las características de este tipo de equipos informáticos. Se trata de equipos en los que se ha prescindido de todo aquello que el usuario no va a necesitar para, de este modo, disminuir el consumo eléctrico, abaratizar costes y disminuir el tamaño del equipo.

La idea es que estos equipos tengan una configuración básica económica, en una caja vistosa y con posibilidades de adaptar su configuración final a las características de cada usuario. Si se especializan en reproducción de contenido multimedia, entonces tendríamos algo semejante a un HTPC, que veremos en el siguiente apartado, pero también es posible encontrar *barebones* como ordenadores de uso general o especializados como servidores de ficheros, servidores de impresión, *proxy*, etc.

Estos equipos se denominan también plataformas semiensambladas, puesto que, en sentido estricto, se suelen vender solo con la carcasa, la placa base, el sistema de refrigeración y la fuente de alimentación y se deja al usuario final la tarea de completar el equipo con el hardware que necesite para el uso que le vaya a dar. No obstante, existen fabricantes que los venden ya terminados con diferentes configuraciones de hardware.

Si bien algunos *barebones* utilizan cajas, placas base y fuentes de alimentación específicamente diseñadas para este tipo de equipos, lo más habitual es que se decanten por factores de forma Mini-ATX, Micro-ATX o Mini-ITX. En todo caso, estas placas están estandarizadas en cuanto a sus componentes y ranuras de expansión (PCI-E, PCI, AGP), si bien tienen menos ranuras, por lo que pueden ser configurados y ampliados con muchos de los procesadores o de las tarjetas de expansión que existen en el mercado.

Los *barebones* pueden utilizar cajas diseñadas para colocarse en posición horizontal o vertical, pero lo más habitual es que utilicen cajas con forma de cubo.



11.1. Vista frontal de un *barebone*.



11.2. Vista de un *barebone* sin la cubierta.

## 1.2 > HTPC o media center

Los HTPC (*Home Theater Personal Computer*), también denominados *media center* (centro multimedia), son equipos informáticos especialmente diseñados para trabajar con contenido multimedia: reproducción, grabación y edición de imágenes, vídeo y sonido. Se pueden utilizar para escuchar música, ver fotos y películas, reproducir o grabar algún DVD o alguna cadena de televisión digital, etc.

En realidad, se trata de *barebones* adaptados al uso específico al que van a ser destinados; por ello sus principales características son:



11.3. Vista frontal de un HTPC.

- Tamaño reducido y aspecto atractivo. Generalmente se colocan en el salón de la casa, junto al televisor, por lo que tienen un aspecto estético atractivo, similar a cualquier reproductor de audio o vídeo.
- Son silenciosos para permitir escuchar el sonido del contenido que reproducen. Por ello, incorporan sistemas de refrigeración y fuentes de alimentación potentes y que hacen poco ruido (fuentes con PFC activo, refrigeración líquida, etc.).
- Placas base de bajo consumo, que producen muy poco ruido.
- Incluyen software específico para manejar todo tipo de dispositivos y tareas multimedia.
- Cuentan con discos duros de gran capacidad para la grabación y almacenamiento de vídeo e imágenes (a partir de 1 TB) cuyo funcionamiento es muy silencioso.
- Tienen una gran capacidad de procesamiento para poder reproducir canales de televisión TDT o decodificar DVD sin saltos en la imagen.
- Incluyen tarjetas gráficas de gama alta, que con frecuencia incorporan los últimos avances tecnológicos en el campo de la visualización (alta resolución, 3D, etc.).
- No incorporan teclado y ratón tradicionales, sino que los sustituyen por un mando a distancia, para controlarlos por infrarrojos (IR) mediante un sensor y/o teclados inalámbricos con un trackball integrado.
- Carecen de monitor propio, aunque suelen incorporar una pantalla LCD o VFD para mostrar información sobre sus funcionalidades. También pueden utilizar la propia televisión a la que están conectados para visualizar los datos.
- Incorporan sistema de sonido digital envolvente (5.1, 7.1, etc.) y tarjetas sintonizadoras de televisión (cable, TDT, satélite, etc.).
- Incluyen una gran cantidad de conectores para permitir la conectividad con Internet y con diversos aparatos (televisores, equipos de música, reproductores DVD, móviles, impresoras, etc.).

De todos modos, al igual que los *barebones*, estos equipos pueden ser también configurados según las preferencias del usuario.

### Actividades propuestas

- 1.. Busca información sobre cinco dispositivos HTPC y haz una tabla comparativa con sus características (placa base, procesador, tarjeta gráfica, disco duro, sonido, precio, etc.).

## 2 > Informática móvil

Como decíamos en el apartado anterior, la tendencia actual del mercado informático es adaptar los equipos a las circunstancias de los usuarios. Una de las demandas de estos usuarios ha sido la creación de dispositivos móviles que pudieran ofrecer funcionalidades semejantes a los ordenadores de sobremesa, pero que pudieran ser utilizados en cualquier lugar.

El primer paso en ese camino fueron los ordenadores portátiles, *laptops* o *notebooks*, que permitieron que el uso de los equipos informáticos no estuviera encadenado a un escritorio ni a un enchufe (gracias a las baterías que incorporaban). Si bien estos dispositivos aún son muy utilizados, los usuarios demandaban equipos aún más compactos, pequeños y ligeros (un portátil suele tener una pantalla de 13" en adelante y pesa entre uno y tres kg). Esta tendencia a la movilización de los dispositivos ha dado lugar a toda una galería de equipos informáticos móviles: PDA, *smartphones*, tabletas, *netbooks*, libros electrónicos, sistemas de navegación para automóviles por GPS, etc. A continuación desarrollaremos algunos de los dispositivos móviles más importantes.

### 2.1 > PDA y *smartphones*

Las PDA supusieron una gran evolución respecto a los portátiles, pues si bien tenían unas prestaciones mucho más limitadas, eran más pequeñas, compactas, manejables e interactivas. Con el paso del tiempo, las prestaciones e interactividad de estos dispositivos fueron evolucionando y dieron lugar a los *smartphones*, mezcla de PDA y teléfonos móviles.

#### PDA

El término PDA se corresponde con las siglas de la expresión inglesa *Personal Digital Assistant* (asistente digital personal), usadas para referirse a un tipo de dispositivo informático portátil de pequeño tamaño. Estos equipos también son conocidos como Palm, debido a que fue la empresa PALM INC. la que los popularizó.

Su nombre viene de que, en sus orígenes, sus prestaciones se limitaban a un uso como agenda electrónica (calendario, agenda de contactos, alarmas, bloc de notas, etc.). No obstante, con el paso del tiempo y el desarrollo del hardware y de los sistemas operativos para estos dispositivos (PalmOS, Windows Mobile, etc.), fueron ganando en conectividad y prestaciones y pronto permitieron la reproducción de contenidos multimedia, la navegación por Internet, el uso de GPS, etc.

Las PDA son dispositivos muy pequeños (caben en la palma de la mano) y ligeros (entre 150 y 200 gramos) y, como ya vimos en la unidad dedicada a los periféricos, cuentan con una pantalla táctil como sistema para introducción de los datos (generalmente de tipo resistivo), aunque algunos dispositivos también incorporan un miniteclado físico.

Los últimos modelos cuentan también con una gran conectividad (*bluetooth*, infrarrojos, WiFi, etc.) y suelen contar con memorias en estado sólido (tarjetas SD y similares).



11.4. PDA HTC con sistema operativo Windows Mobile.

## GPS

El GPS (*Global Positioning System*) es un sistema de posicionamiento global por satélite. Se basa en una red de 24 satélites que orbitan la Tierra. El dispositivo receptor localiza a tres de ellos y mediante triangulación determina su propia ubicación.

Su implementación en los *smartphones* y tabletas permite múltiples usos en estos dispositivos (sistemas de navegación para vehículos y peatones, localización de realización de fotografías, búsquedas personalizadas, etc.).

## Acelerómetro

Es un dispositivo que tiene por finalidad medir aceleraciones. En los dispositivos de informática móvil se utiliza para detectar los movimientos del dispositivo, como una forma de interacción con el mismo.

## Smartphones

Si bien, hasta no hace mucho, las PDA eran ampliamente utilizadas, actualmente han sido casi totalmente sustituidas por los *smartphones* o teléfonos inteligentes.

Estos dispositivos surgieron a partir de la evolución de ciertos aparatos utilizados en telefonía móvil, como los de la empresa BLACKBERRY, que desde la década de los 90 fueron ampliando paulatinamente sus prestaciones para incluir gestores de agendas electrónicas cada vez más sofisticados o incorporar la gestión de correo electrónico.

Hubo dos eventos que revolucionaron el uso de los *smartphones* y los popularizaron. El primero fue la aparición en 2007 del iPhone de la empresa APPLE. Este dispositivo ya incorporaba bastantes de las características que hoy día definen a los teléfonos inteligentes e hizo que otras empresas comenzaran a desarrollar equipos con similares prestaciones y sistemas operativos. Aquí surge el segundo gran evento, que fue la aparición del sistema operativo Android de la empresa GOOGLE que, dado su carácter de software abierto, permitió que fuera implementado por varias empresas, iniciando una enorme evolución de las prestaciones y dando lugar a los teléfonos que hoy conocemos.

En realidad, un teléfono inteligente es un híbrido entre un teléfono móvil y una PDA, aunque su aspecto externo se asemeja a esta última. Tiene una pantalla táctil, pero en este caso suele ser capacitiva y, por tanto, multitáctil. Además, los nuevos modelos utilizan tecnologías de pantalla cada vez más modernas y sofisticadas (AMOLED, SuperAMOLED, etc.). No obstante aún sigue habiendo dispositivos que incluyen teclado.

En cuanto a sus características, además de su uso como teléfono, presentan las funcionalidades de una PDA. Pero no solo eso, los nuevos componentes de hardware que incorporan les permiten nuevos usos: una o varias cámaras digitales, acelerómetros, brújula digital, sensores de proximidad o reconocimiento, receptores de GPS y radio FM, etc.



11.5. Smartphone BLACKBERRY con teclado.



11.6. Smartphone SAMSUNG con pantalla táctil.

Las prestaciones de estos dispositivos unidas al desarrollo de sistemas operativos específicamente destinados a este tipo de dispositivos ocasionan que sus funcionalidades sean muy amplias, debido, además, a la existencia de tiendas virtuales que ponen a disposición de los usuarios cientos de miles de aplicaciones (tanto gratuitas como de pago) para su manejo y disfrute.

Los sistemas operativos más utilizados en los *smartphones* son: Android, iOS, Symbian OS, Blackberry OS y Windows Mobile.

## 2.2 > Tabletas

Las tabletas o *tablets* son unos equipos informáticos a medio camino entre las PDA y los ordenadores portátiles, aunque también podríamos decir que son muy similares a los *smartphones* pero más grandes. Los componentes de las tabletas suelen ser de bajo consumo, lo que permite una gran duración de la batería y mucho tiempo de autonomía.

El concepto de tableta ha venido desarrollándose desde hace más de 30 años, con la aspiración de conseguir ordenadores compactos, de poco peso, totalmente interactivos y con una pantalla similar a la de un ordenador de sobremesa, que pudieran ser utilizados en entornos educativos. Sin embargo, ha sido desde principios de este siglo cuando se ha producido la explosión de este concepto de equipo informático.

En 2001, la empresa MICROSOFT adelantó el concepto de las tabletas, con el Tablet PC, un ordenador con pantalla táctil cuyo sistema operativo era una variante de Windows XP. Pero, al igual que ocurría con los *smartphones*, los dos grandes hitos que han provocado la popularización del dispositivo han sido el lanzamiento del dispositivo iPad por la empresa APPLE en 2010 y el desarrollo del sistema operativo Android, que ha permitido que otras empresas hayan desarrollado sus propios dispositivos.



11.7. Imagen de una tablet iPad y un *smartphone* iPhone de la empresa APPLE, comparando su tamaño.

### Tecnología NFC

La tecnología de comunicación inalámbrica NFC (*Near Field Communication*) permite una comunicación rápida y segura entre dispositivos cercanos (menos de 10 cm), lo que posibilita, entre otras cosas, el pago con *smartphones* al acercarlos a un receptor específico para tal fin.

En realidad, las tabletas tienen unas funcionalidades muy similares a las de los *smartphones*, pues sus componentes son muy semejantes y funcionan con los mismos sistemas operativos (Android, iOS, etc.). Su principal diferencia es su mayor tamaño (tienen pantallas de entre 9" y 10"), lo que las hace más aptas para aspectos como la reproducción de fotos y vídeo o la lectura de libros electrónicos. Son especialmente aptas para los juegos, puesto que a su manejabilidad y pantalla táctil (y de gran calidad en la reproducción de imágenes), unen la existencia de acelerómetros que permiten al usuario interactuar con los contenidos mediante movimientos del propio dispositivo.

Además, cada vez más, se va popularizando su uso como sustitutivos de los ordenadores portátiles y es más frecuente acudir a reuniones, ruedas de prensa o clases con una tableta que se utiliza como un bloc de notas.

### 2.3 > Ordenadores convertibles

También denominados *tablet laptop*, son ordenadores portátiles cuya pantalla, que es táctil, tiene una bisagra giratoria que le permite situarse sobre el teclado para funcionar igual que un *tablet*. El usuario interactúa con ellos mediante teclado y ratón o a través de la pantalla táctil, ya sea con un lápiz o con los dedos. A diferencia de las tabletas, funcionan con sistemas operativos como Windows y Linux.



11.8. Ordenador convertible ASUS.

### 2.4 > Netbooks

En apariencia, son unos dispositivos similares a los ordenadores portátiles, pero de menor peso y tamaño (sus pantallas suelen tener entre 10" y 12"). Internamente, hay más diferencias adaptadas a su finalidad principal, que es la de conectarse a Internet para navegar, utilizar los servicios de correo electrónico y ejecutar aplicaciones en la nube (*cloud computing*).

Por ello, en vez de gran capacidad de procesamiento (que no necesitan, pues están pensados para ejecutar las aplicaciones directamente en Internet), lo que requieren es gran conectividad y buena autonomía para poder realizar un uso intensivo de la web y permanecer durante mucho tiempo desconectados de la red eléctrica.



11.9. Netbook.

### Cloud computing

La existencia de los *netbooks* y, en menor medida, de las tabletas ha sido esencial para el desarrollo, cada vez más intensivo, de los servicios de *cloud computing* o computación en la nube. Este sistema permite ofrecer servicios de computación a través de Internet (en este contexto, la palabra “nube” equivale a Internet). En este sistema, se pasa de almacenar y procesar los datos en un dispositivo físico (como un ordenador o una memoria externa) a hacerlo directamente en un servidor de Internet.

La principal ventaja de este sistema es que se puede acceder a los datos con los que se está trabajando desde cualquier ordenador situado en cualquier lugar del mundo; basta para ello una conexión a Internet. Además, ya no es necesario tener equipos con gran capacidad de proceso, sino que es más importante que tengan una buena conectividad.

El principal inconveniente es la seguridad, puesto que, al estar los datos en servidores externos, queda en riesgo la confidencialidad de los mismos si alguien consigue acceder a ellos. No obstante, cada vez va mejorando más la seguridad en la custodia de estos datos.

### 2.5 > Lectores de libros electrónicos

Los lectores de libros electrónicos o *eReader* son dispositivos diseñados para la lectura de los libros electrónicos o *eBooks*. Si queremos usar un ordenador para leer libros, nos daremos cuenta que las pantallas de visualización hacen que este proceso no sea agradable cuando se realiza de forma prolongada. En la unidad dedicada a los periféricos, vimos que el fundamento del funcionamiento de estas pantallas era la retroiluminación. Este proceso hace que se canse mucho la vista y, además, cuando alguna fuente lumínosa exterior, como el sol, incide en la pantalla, se dificulta enormemente la lectura debido a los reflejos.

Estos inconvenientes se superaron con el descubrimiento de la *eInk* o tinta electrónica. Se trata de una tecnología que permite visualizar los caracteres en una pantalla sin usar la retroiluminación, produciendo una imagen estable que no necesita refresco y tiene mucho contraste, lo que evita los problemas de los reflejos. Por ello, estos dispositivos transmiten la misma sensación que la lectura en papel ya que en lugar de emitir luz la reflejan.

Por otro lado, este tipo de dispositivos se comercializan tanto por las empresas de productos electrónicos (SONY, TOSHIBA, etc.) como por las distribuidoras de libros electrónicos (AMAZON y su dispositivo Kindle). Por ello, suelen disponer de conectividad WiFi y/o 3G para permitir a los usuarios acceder a las tiendas *on line* y adquirir libros digitales.

### Actividades propuestas

- 2.. Busca en Internet información sobre dos ordenadores de sobremesa, dos portátiles, dos *netbooks*, dos *smartphones* y dos tabletas. Realiza un cuadro comparativo con las principales características de cada uno de ellos: tamaño, peso, pantalla, tipo de procesador utilizado, memoria, sistema operativo y precio. Si pudieras elegir, ¿cuál comprarías para llevar a clase todos los días? ¿Por qué?

### Sistemas operativos y aplicaciones en la nube

Existen varios sistemas operativos para trabajar en la nube, denominados WebOS. Algunos de ellos son: eyeOS, Ghost CC, iCloud Oos, Glide OS, OOdesk, etc.

También existen aplicaciones muy populares para trabajar en la nube, como por ejemplo Google Docs (suite ofimática en la nube de GOOGLE).



11.10. *eReader*.

### 3 > La informática en el hogar



11.11. Regulación de la temperatura de una vivienda en una instalación domótica.

Otra de las nuevas tendencias que se están produciendo en los últimos años es la informatización de los hogares con la masiva entrada de dispositivos tanto para la realización de las tareas domésticas más básicas (domótica y hogares digitales), como para proporcionar entretenimiento a los habitantes de la casa (televisores con integración de Internet, 3D, etc.).

#### 3.1 > El hogar digital

Un hogar digital es una vivienda que cuenta con distintos sistemas y dispositivos físicos e informáticos intercomunicados entre sí, permitiendo ofrecer servicios de mantenimiento de la vivienda, servicios de vigilancia y seguridad, gestión del consumo de agua, luz, gas, etc. La integración de estos servicios con las redes de telecomunicación permite el control remoto de los dispositivos existentes en la misma a través de redes de comunicaciones como la línea telefónica o Internet.

El primer paso dentro de esta tendencia fue la domótica, que es el conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda. A través de estos sistemas, se puede encender y apagar las luces, poner la calefacción o el aire acondicionado y regular la temperatura, subir y bajar persianas, gestionar el riego del jardín, etc. Y todo ello de forma centralizada e, incluso, remota, mediante llamadas telefónicas, envío de SMS o a través de Internet.

El hogar digital supone una evolución de la domótica, pues incorpora nuevas utilidades como son la gestión de contenidos multimedia que pueden ser reproducidos desde los distintos dispositivos existentes en la vivienda (televisores, consolas de videojuegos, etc.), el control de los sistemas de seguridad de la vivienda (controlando de forma remota alarmas y cámaras existentes en la misma), el uso de las redes de telecomunicaciones de la vivienda, etc.

#### 3.2 > Videconsolas

Las videoconsolas o consolas de videojuegos son cierto tipo de equipos informáticos configurados como sistemas interactivos de entretenimiento. En esencia, una videoconsola es un ordenador caracterizado por utilizar tarjetas gráficas (GPU) muy potentes y que contiene una configuración idónea para la reproducción de videojuegos desde distintos soportes, maximizando la calidad de imagen. Además, aunque su primera finalidad fue la de poder ejecutar videojuegos (contenidos en cartuchos, discos ópticos o magnéticos, tarjetas de memoria, etc.), con el tiempo han ido evolucionando, incorporando nuevas funcionalidades como navegación por Internet, acceso a tiendas virtuales, etc.



11.12. Videoconsolas Wii de NINTENDO, Playstation 3 de SONY y Xbox 360 de MICROSOFT.

Al igual que ocurre con los ordenadores, las videoconsolas se agrupan por generaciones diferenciadas en función de las características tecnológicas de cada una de ellas. Actualmente, las consolas se caracterizan por la utilización de procesadores de doble núcleo, la utilización de nuevos formatos de disco (como el Blu-ray) y, sobre todo, por la introducción de sensores de movimiento, que permiten al jugador interactuar con los juegos a través del movimiento de su cuerpo.

Hay dos grandes tipos de videoconsolas:

- **Sobremesa.** Necesitan conectarse a un monitor de televisión para poder interactuar con los videojuegos y enchufarse a la red eléctrica para alimentarse.
- **Portátiles.** Funcionan de forma autónoma, alimentadas con baterías o pilas y muestran los juegos a través de las pantallas que integran.

Actualmente, las tres empresas que se disputan el mercado de las videoconsolas son:

- NINTENDO: Wii, Wii U, DS, 3DS, etc.
- SONY: PlayStation 3, PS Portable (PSP), PlayStation Vita (PSV), etc.
- MICROSOFT: Xbox, Xbox 360, etc.

La videoconsola Wii de NINTENDO inició el camino incluyendo un controlador inalámbrico y con acelerómetro incorporado para detectar el movimiento. Rápidamente se unieron a esta tendencia SONY con su mando PS Move y su cámara Web PS Eye para PlayStation 3, y MICROSOFT con Kinect para Xbox 360.

### 3.3 > Televisores inteligentes

Los televisores inteligentes o *Smart TV* suponen a los televisores lo mismo que los *smartphone* han supuesto respecto a los teléfonos móviles. Aparentemente son televisores, pero internamente incorporan la integración de una televisión con un ordenador.

Esta tecnología, aún incipiente y con gran margen de desarrollo, permite a los usuarios acceder a múltiples servicios: integrarse en una red doméstica (cuentan con puertos Ethernet y WiFi) y acceder a los contenidos multimedia almacenados en otros dispositivos de la red, acceder a Internet para navegar o disfrutar de servicios como la televisión IP, grabar en su disco los contenidos que muestra la TV, etc.

Además de las posibilidades de navegación, con el acceso a televisión a la carta, a tiendas virtuales y a otros servicios similares, estos dispositivos incluyen la posibilidad de reproducir contenidos en 3D (que precisan del uso de gafas especializadas para poder ser visualizados), así como del uso de mandos con sensores del movimiento que favorecen enormemente la interactividad con la navegación por los menús de la televisión.

Funcionan con sistemas operativos como Android o Bada, derivados de los usados en los *smartphones*, o con otros adaptados de los utilizados en ordenadores personales como Unix o Linux. Su similitud con los *smartphones* hace que también existan tiendas de aplicaciones específicas para estos dispositivos como GoogleTV.



11.13. Videoconsola portátil PSP de SONY.

### DLNA

En los últimos años, se ha venido consolidando la tendencia de que el ocio del hogar esté cada vez más relacionado con contenidos almacenados en el ordenador (fotos, bibliotecas musicales) o provenientes de Internet (servicios de música en *streaming* como Spotify o Grooveshark, cine *on line* como Filmin o Netflix, etc.).

Fruto de esta tendencia son los HTPC, pero también se demanda más la posibilidad de interconectar todo tipo de aparatos de ocio doméstico (cadenas de música, televisores, etc.) con los contenidos provenientes de nuestro ordenador.

Para responder a esta demanda, surge el estándar DLNA (*Digital Living Network Alliance*), que permitirá, por ejemplo, poder escuchar música de Spotify desde nuestro equipo HiFi si este es compatible con el estándar.

### Actividades propuestas

3.. ¿Cómo puede ayudar la domótica a la seguridad en una vivienda?

4.. Busca información sobre el modelo más actual de videoconsola de las empresas NINTENDO, SONY y MICROSOFT y compara sus características técnicas, interactividad y precio.

## 4 >> El modding



11.14. Ordenador personalizado con técnicas de *modding*.



**Dremel**

DREMEL es el nombre de una empresa conocida por fabricar herramientas rotatorias. Este nombre ha pasado a denominar una herramienta giratoria multifunción de dicha empresa.

Esta herramienta cuenta con un agujero en el que se pueden insertar diversas cabezas para destinarlo a una u otra función (taladrar, serrar, moler, afilar, cortar, limpiar, pulir, lijado, tallar, grabar, etc.).

La palabra *modding* es una expresión coloquial inglesa derivada del verbo *modify* (modificar) y hace referencia al acto de modificar un equipo informático, su configuración o algún componente del mismo con la finalidad de aumentar sus prestaciones o, simplemente, de proporcionarle una apariencia estética personalizada y adaptada a los gustos de su usuario.

Por tanto, es un término que se utiliza con carácter genérico para aludir a la personalización de un equipo informático. Así por ejemplo, se aplica tanto al *overclocking* (que como ya hemos visto en unidades anteriores hace referencia al incremento en la frecuencia de trabajo del procesador), como a la personalización del aspecto del chasis del ordenador o la instalación de la tecnología de refrigeración líquida.

Las modalidades más usuales del *modding* son:

- Colocación en la carcasa de tapas transparentes de metacrilato que hacen visible el interior de la caja.
- Personalización del interior y exterior de la caja, pintándola con colores llamativos.
- Realización en la caja de agujeros extra para colocar ventiladores adicionales y mejorar la ventilación del equipo mediante una mayor renovación del aire.
- Sustitución de los cables ordinarios por cables IDE redondeados y reactivos a la luz ultravioleta (UV) para mejorar la ventilación y proporcionar al equipo un aspecto visual llamativo (necesitan completarse con unos tubos UV en el interior de la caja). También existe la posibilidad de utilizar, con el mismo fin, cables luminosos con lámparas de neón dentro de ellos.
- Instalación de sensores internos y de un panel externo para controlar la velocidad de los ventiladores y monitorizar las temperaturas.
- Instalación de sistemas de refrigeración silenciosos, como la refrigeración líquida (*liquid cooling system*) o refrigeración por evaporación (*heat pipe*).

### Herramientas necesarias para el *modding*

A la hora de personalizar un ordenador, hay dos posibilidades. La primera, y más sencilla, consiste en adquirir componentes especialmente diseñados para el *modding* e instalarlos en el equipo. La segunda posibilidad consiste en la instalación de piezas de fabricación propia o la modificación de las piezas originales del equipo para conseguir la personalización del ordenador.

En el primer caso, las tareas a llevar a cabo no son excesivamente complicadas y generalmente se limitan a sustituir unos componentes por otros (desatornillando y atornillando) y, como mucho, hacer algún agujero con un taladro. En el segundo caso, serán necesarios un mayor número de herramientas y materiales.

Las herramientas típicas que se utilizan en este tipo de actividades son: un *dremel*, una sierra caladora (para hacer agujeros en la caja), taladro, pistola decapadora de aire caliente (para doblar el metacrilato), destornilladores, alicates, cíter, soldador, *spray* de pintura, etc.

## Ejemplos

### Sistema de refrigeración líquida

Para instalar un sistema de refrigeración líquida en nuestro equipo, previamente debemos realizar un estudio de los componentes necesarios, la función de cada uno de ellos y las herramientas que serán necesarias para su instalación.

Los sistemas de refrigeración líquida normalmente se venden en forma de *kits*. Estos *kits* están integrados por los siguientes componentes:



- **Bloque:** es una pieza de cobre por la que circula el líquido que estará en contacto con el componente a enfriar.
- **Bomba:** motor que hace circular el agua por el circuito.
- **Depósito:** tanque donde se almacena el líquido refrigerante.
- **Radiador:** elemento con tubos de cobre (por donde circula el líquido refrigerante) y láminas de aluminio que están en contacto con los tubos de cobre. Puede incluir uno o varios ventiladores para forzar la corriente de aire. Este componente ayuda a disipar el calor del líquido refrigerante.
- **Tubos:** a través de los cuales circula el líquido entre los diferentes componentes del sistema de refrigeración.
- **Líquido refrigerante:** líquido encargado de refrigerar los componentes del equipo. Puede ser anticongelante, agua destilada, glicol de etileno, etc.
- **Sistema de sujeción** del bloque en forma de H, para la parte trasera de la placa base.
- **Tornillos de sujeción y arandelas aislantes.**
- **Potenciómetro** para regular la potencia del sistema de refrigeración.
- **Abrazaderas** para fijar los tubos a los conectores.

En cuanto a las herramientas, normalmente es suficiente un destornillador de estrella, aunque a veces podemos necesitar un taladro para practicar algún orificio donde insertar los tornillos y un cíter para cortar los tubos.

## Actividades propuestas

5.. ¿Cuáles son las razones fundamentales del *modding*?

6.. Busca información sobre tres fabricantes de sistemas de refrigeración líquida y compara los componentes de sus *kits*, líquido utilizado como refrigerante, etc.

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Dónde se suelen situar los HTPC?
- 2.. ¿Qué factor de forma utilizan las placas base de los *barebones*?
- 3.. ¿Qué soluciones para la detección de movimientos han presentado las principales compañías de videoconsolas?
- 4.. ¿Cuáles son las tendencias actuales en el mercado de las videoconsolas?
- 5.. ¿Qué acciones podemos hacer en una casa domótica?
- 6.. ¿Cómo se pueden traspasar archivos a una PDA?
- 7.. ¿Qué diferencias existen entre un teléfono móvil y un *smartphone*?
- 8.. ¿Qué ofrecen los proveedores de *cloud computing*?
- 9.. ¿Qué tipos de refrigeración para ordenadores conoces?
- 10.. ¿Qué ventajas le proporciona a un ordenador la instalación de un sistema de refrigeración líquida respecto de uno convencional disipador/ventilador?
- 11.. ¿En qué consiste el *overclocking*?
- 12.. Enumera los diferentes dispositivos que podrías controlar con un sistema domótico en tu vivienda.
- 13.. Enumera los diferentes dispositivos que podrías interconectar en el salón de tu casa, indicando cómo se realizaría esta conexión.

### .: APLICACIÓN :.

- 1.. Entra en una página web donde ofrezcan componentes para *barebones* y elige los necesarios para configurar uno como:
  - a) Dispositivo multimedia.
  - b) Servidor de ficheros.
- 2.. Busca en Internet información acerca de las tabletas más vendidas en la actualidad y contesta a las siguientes preguntas.
  - a) Las cinco tabletas más vendidas, ¿son las mismas que lo eran hace dos años? ¿Cuál ha crecido en ventas y cuál las ha disminuido?
  - b) ¿Cuáles son los tres sistemas operativos más utilizados actualmente por las tabletas? ¿Coincidén con los utilizados por las tabletas más vendidas? ¿Por qué?
- 3.. Busca información sobre los *smartphones* más novedosos en el mercado e indica qué novedades presentan respecto a los anteriores modelos de la misma marca.
- 4.. Busca información sobre los dispositivos lectores de libros electrónicos y compáralos con las tabletas. ¿Cuáles resultan más útiles para ti? ¿Por qué?
- 5.. Busca información sobre tres modelos de *Smart TV* de tres marcas diferentes y realiza un cuadro comparativo con sus características y prestaciones.
- 6.. Busca información del *smartphone* SAMSUNG Galaxy S II I9100, y elabora una tabla con sus características principales: tipo, resolución y tamaño de la pantalla, sistema operativo, cámara de fotos, navegación por Internet, redes sociales, precio, etc. Compáralo con otros *smartphones* de similares características. ¿Cuál de ellos te comprarías? ¿Por qué?

## Caso final

1

### Instalación de un sistema de refrigeración líquida

- Realiza la instalación de un sistema de refrigeración líquida a partir de un *kit* de instalación.

**Solución** • En primer lugar, debes desmontar la placa base del chasis y quitarle el antiguo sistema de refrigeración por aire (disipador más ventilador), para instalar el bloque sobre la CPU.

A continuación, debes limpiar la pasta térmica del procesador y volver a colocarla de nuevo. Ten en cuenta que deberás realizar esta operación siempre que desmontes el sistema de refrigeración.

Para instalar el bloque, se incluye en el *kit* de refrigeración un soporte que deberás atornillar a la placa base. Para ello, puedes utilizar los mismos agujeros que utilizaba el soporte para el radiador del sistema de refrigeración por aire.

Seguidamente, instala los dos tubos que salen del bloque, junto con sus respectivas abrazaderas. Es muy importante que compruebes que están bien sujetos y que no tienen fugas, ya que una fuga del líquido refrigerante sobre los componentes eléctricos del equipo podría tener consecuencias muy graves.

Una vez conectados los tubos, vuelve a instalar la placa base en el chasis.

El siguiente paso es quitar el ventilador del chasis e instalar el radiador. El radiador puede ir dentro o fuera de la caja del ordenador. Intenta aprovechar los agujeros de los que dispone la caja. Si no fuese posible, deberías hacer los nuevos agujeros con un taladro. Si instalas el radiador en el interior de la caja, asegúrate de que su ventilador tiene salida al exterior. Si lo instalas fuera de la caja, mete los cables de alimentación a través de alguna salida libre para las tarjetas de expansión.

A continuación, instala el potenciómetro en un hueco para las tarjetas de expansión del chasis. Con él podrás modificar la velocidad del ventilador. En este momento, ya puedes instalar el depósito y la bomba en la base del chasis, sujetándolos a él con tornillos.

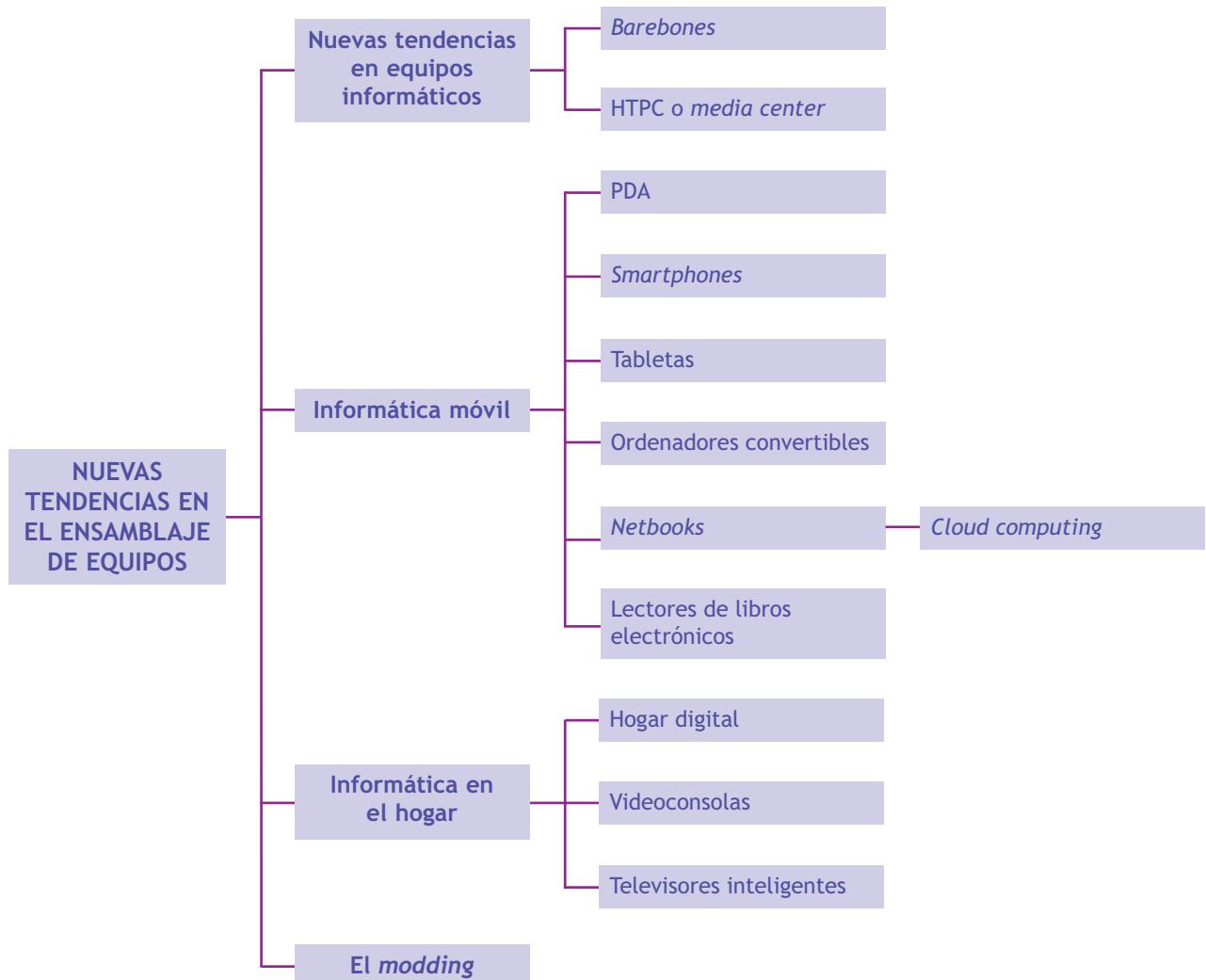
Ya solo te queda cortar los tubos para que tengan la medida adecuada y conectarlos a los racores correspondientes, fijándolos con las correspondientes abrazaderas. Deberás cortar los tubos con un instrumento afilado y en línea recta para evitar posibles fugas.

Una vez instalados todos los componentes, llena el depósito poco a poco con el líquido para evacuar el aire del interior del circuito. Para que el sistema de refrigeración tenga corriente y la placa base esté desconectada, deberás puentear la fuente de alimentación. Además, deberás agitar suavemente el bloque y el radiador para que las burbujas salgan del sistema.

Finalmente, es recomendable que dejes el sistema funcionando fuera de la caja durante un día para comprobar si el circuito es estanco y carece de fugas. Como test del montaje, instala el sistema fuera de la caja, sobre un papel blanco y, al pasar el día, comprueba si hay manchas de líquido en el papel.



## Ideas clave



## Smart TV, la verdadera televisión a la carta

Con el objetivo de conseguir una nueva experiencia multimedia sin necesidad de moverse del sofá de casa, nace *smart TV*, un nuevo concepto de televisión en el que se integran la imagen, el sonido, la navegación web y la sincronización con otros dispositivos. Por decirlo de una manera más sencilla, con una *smart TV* no solo es posible acceder a los contenidos que más interesan cómo y cuándo se quiera, sino que también permite disfrutar de una mejor calidad de imagen en películas y videojuegos, compartir contenidos directamente desde la televisión a través de redes sociales como Facebook o Twitter, acceder a contenidos *on line* a través de diversos widgets o acudir a servicios preparados para la navegación web sin salir del salón, consultar el correo electrónico o mantener videoconferencias.

### TV con acceso a Internet

Actualmente, las nuevas generaciones de televisores que llegan al mercado se caracterizan por contar con diseños innovadores, mayor calidad de imagen y de sonido, opciones de visualización en 3D, etc. Además, cada vez resulta más común que incorporen conexiones WiFi, tanto para la navegación por Internet

como para sincronizar distintos dispositivos.

De hecho, los principales fabricantes de TV se han lanzado con fuerza al mercado de la televisión inteligente. Por lo tanto, a la hora de decantarse por una marca hay que tener en cuenta varios aspectos. El primero son las conexiones. Lo ideal es que incorporen varias entradas de HDMI, DLNA y, por supuesto, conexión a Internet, ya sea mediante WiFi, entrada de red 10/100 o WiFi Ready.

En cuanto a la imagen, prácticamente todos los modelos ofrecen Full HD a 1080 píxeles, lo que garantiza una gran calidad, y muchas de ellas incorporan la posibilidad del 3D, una opción que cuenta cada vez con más adeptos gracias al tirón de los estrenos de cine. En este sentido, muchos fabricantes han desarrollado sus propias aplicaciones para integrar contenidos audiovisuales a sus aparatos. Por ejemplo, la plataforma de SAMSUNG se llama Smart Hub o la de PANASONIC Viera Connect.

### Dispositivos web TV

Para los usuarios que quieran diseñar una programación a su gusto pero no estén interesados en cambiar de televisor, existe un amplio



catálogo de dispositivos web TV que cumplen esta función por un precio que ronda los 200 euros.

Además, estas soluciones ofrecen diferentes opciones de conexión que permiten el uso y la sincronización de numerosos dispositivos, desde la videoconsola hasta el teléfono móvil, lo que multiplica las posibilidades de entretenimiento. Por si fuera poco, también existen numerosas aplicaciones que convierten al teléfono móvil en un mando a distancia o que reproducen el contenido del televisor en la pantalla del *smartphone*.

Jugar a videojuegos, escuchar toda la música que almacena en el móvil, disfrutar de las películas alojadas en el ordenador o en la nube, o visualizar las imágenes de la cámara de fotos sin utilizar un solo cable y con solo pulsar unos pocos clics son otras de las posibilidades que ofrece la televisión inteligente. Naturalmente, es necesario comprobar que los distintos dispositivos utilizan los mismos protocolos, como DLNA.

Fuente: Ángel Domingo Pérez / Chema Carrasco. <http://www.pcactual.com>

### Actividad

- Debate con tus compañeros de clase sobre las ventajas que supone una *smart TV* respecto de un televisor tradicional. ¿Cuáles crees que serán los próximos avances tecnológicos que se incorporarán a los televisores?

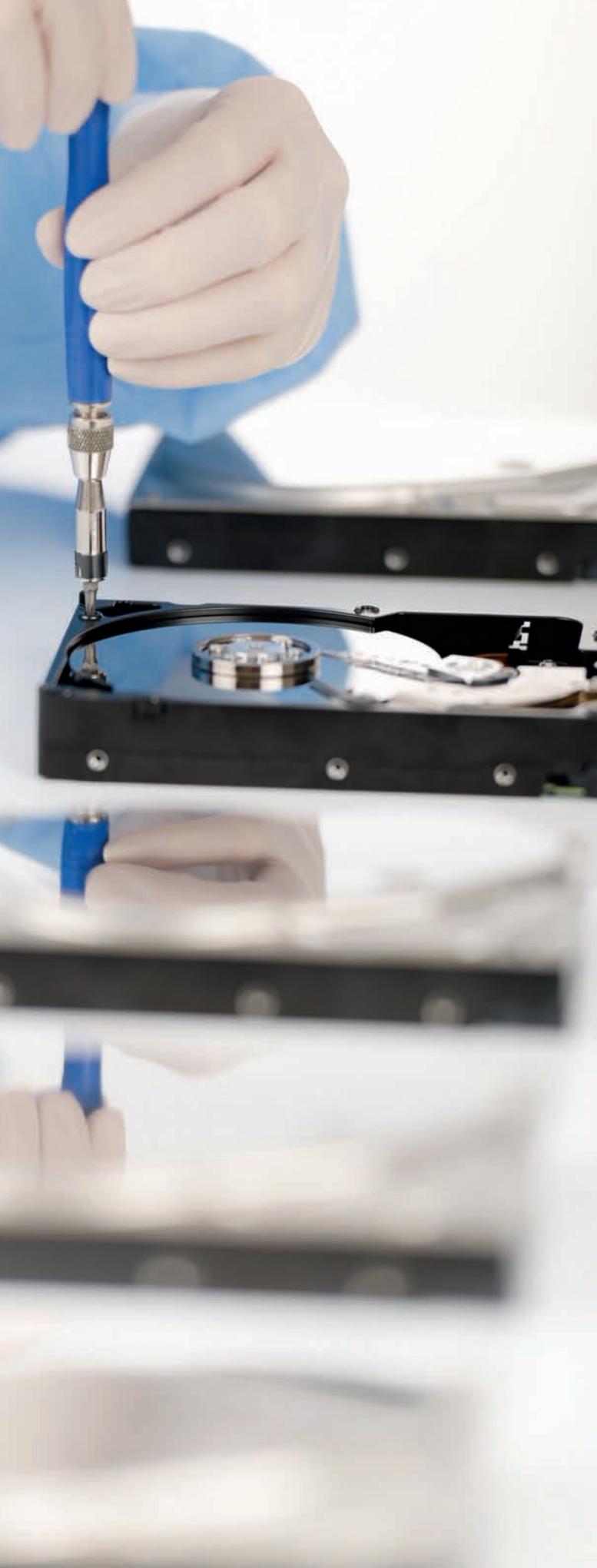
# Prevención de riesgos laborales y protección ambiental

## SUMARIO

- Prevención de riesgos laborales
- Prevención de riesgos en el montaje y mantenimiento de equipos
- Protección ambiental

## OBJETIVOS

- Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales y útiles.
- Aprender a manipular con seguridad equipos y componentes informáticos.
- Conocer los elementos y equipos de seguridad a emplear durante el montaje y la reparación de equipos informáticos.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Aprender a separar los residuos generados para su retirada selectiva.



## 1 > Prevención de riesgos laborales

En el montaje y desmontaje de los equipos informáticos se trabaja con componentes sometidos a tensión eléctrica, se manejan superficies corrientes, herramientas puenteadas, etc., con lo que existe el riesgo de sufrir un accidente. Por ello, es fundamental cumplir las medidas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales.

### 1.1 > Conceptos básicos

Antes de pasar a exponer en profundidad en qué consiste la prevención de riesgos laborales, es conveniente aclarar los conceptos básicos que utilizaremos a lo largo de la presente unidad. En este sentido, la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales determina estos conceptos:

- **Prevención.** Es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.
- **Riesgo laboral.** Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.
- **Daños derivados del trabajo.** Son las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.
- **Condiciones de trabajo.** Cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. En concreto:
  - Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
  - La naturaleza de los agentes físicos (ruido, temperatura, iluminación, etc.), químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus intensidades y niveles de presencia.
  - Los procedimientos para la utilización de los agentes citados que influyan en la generación de los riesgos mencionados.
  - Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador.

### 1.2 > Normativa de prevención de riesgos laborales

El marco normativo de la prevención de riesgos laborales en nuestro país viene determinado, en primer lugar, por la **Constitución Española de 1978**, norma fundamental de nuestro ordenamiento jurídico, que en su **artículo 40.2** exige a los poderes públicos que velen por la seguridad e higiene en el trabajo.

En desarrollo del mandato de la Constitución, el **Estatuto de los Trabajadores** (Real Decreto Legislativo 1/1995) establece, en su **artículo 19**, el derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad e higiene y el deber de respetar la normativa en materia de seguridad e higiene.

El tercer eje sobre el que pivota esta normativa es la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**, así como la normativa complementaria o que se ha dictado para desarrollarla.

#### Daños a consecuencia de los riesgos laborales

Los daños que se pueden ocasionar al trabajador si se materializan los riesgos laborales son:

- Enfermedad profesional: la contraída con ocasión o por consecuencia del trabajo.
- Accidente de trabajo: lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo (se incluyen las producidas al ir y volver del lugar de trabajo).

### Medicina del trabajo

Es una rama de la medicina que se ocupa de:

- Prevenir la pérdida de salud de los trabajadores antes de que surjan las enfermedades.
- Curar las enfermedades y lesiones producidas a consecuencia del trabajo.
- Rehabilitar a los trabajadores.

### Documentación en materia de riesgos laborales

El empresario tiene la obligación de elaborar y conservar la siguiente documentación y remitirla a la autoridad laboral en el momento del cese de la actividad.

- **Evaluación de riesgos** (naturaleza de la actividad, riesgos existentes y recomendaciones de medidas preventivas).
- **Plan de prevención.**
- **Medidas de protección llevadas a cabo en la empresa.**
- **Controles periódicos** para mantener actualizada la evaluación de riesgos.
- **Vigilancia de la salud.**
- **Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.**

Asimismo, el empresario debe notificar a la autoridad laboral, por escrito, los daños para la salud de los trabajadores.

### 1.3 > Técnicas de prevención

En la tarea de prevención de riesgos intervienen diversas técnicas:

- **Seguridad.** Conjunto de técnicas que actúan sobre las causas de los riesgos para eliminarlos o reducirlos. Se dividen en:
  - **Medidas de prevención:** tienen por objeto eliminar o reducir los riesgos, actuando sobre sus causas. Por ejemplo, utilizar materiales ignífugos en el lugar de trabajo.
  - **Medidas de protección:** cuando no es posible eliminar los riesgos, tienen por objeto, proteger a los trabajadores. Por ejemplo, si en el lugar de trabajo no es posible utilizar materiales ignífugos, se debe proporcionar suficiente material contra incendios por si se produce uno.
- **Higiene.** Son las técnicas que estudian los riesgos físicos, químicos y biológicos que se dan en el lugar de trabajo para evitar que perjudiquen la salud del trabajador.
- **Ergonomía.** Tiene por objeto adaptar las condiciones de trabajo a las características personales de cada trabajador.
- **Psicosociología.** Engloba las técnicas que tratan de evitar los daños psicológicos que se pueden causar al trabajador (por ejemplo, estrés) a consecuencia de la organización del trabajo.

### 1.4 > Medidas de prevención

El empresario debe llevar a cabo su acción preventiva de los riesgos laborales de acuerdo a unos principios. Los más importantes son:

- **Evitar los riesgos.** Si se elimina el riesgo, se evita la posibilidad de que se produzca un daño a causa del mismo. Por ejemplo, si en vez de ubicar un taller en el sótano, se ubica a nivel de calle, se evita el riesgo de caída por las escaleras.
- **Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.** Por ejemplo, si se debe trabajar tecleando constantemente en un ordenador, habrá que ver qué riesgos se derivan de esa actividad y tomar las medidas preventivas necesarias.
- **Combatir los riesgos en su origen.** Por ejemplo, si en un taller hace mucho frío, se debe colocar una calefacción para hacer que suba la temperatura, en vez de decirle a los trabajadores que se abriguen.
- **Adaptar el trabajo a la persona,** en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo y en la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, para atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud.
- **Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro,** aunque sea más caro.
- **Planificar la prevención.** El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos existentes por puesto de trabajo. Dicha evaluación se actualizará siempre que cambien las condiciones de trabajo y habrá de someterse a revisión en caso de que se produzcan daños a la salud del trabajador.
- **Dar las debidas instrucciones a los trabajadores** respecto a los riesgos existentes en el lugar de trabajo.

## 1.5 > Medidas de protección

En caso de que no sea posible eliminar los riesgos, estas medidas son las que permiten evitar o disminuir sus consecuencias. Podemos diferenciar entre medidas colectivas e individuales.

### Medidas de protección colectiva

Este tipo de medidas son las que protegen a todos los trabajadores expuestos al riesgo, actuando en el origen de este. Por ejemplo, en un taller informático situado en un altillo, una medida de protección colectiva sería una barandilla que impidiera que ninguno de los trabajadores cayera al piso inferior.

Dependiendo de las circunstancias especiales de cada puesto de trabajo, habrá distintas medidas de este tipo (por ejemplo, plataformas para evitar caídas a fosos, extractores de humos, etc.). En un epígrafe posterior veremos las que específicamente se aplican a los técnicos informáticos en función de los riesgos a que están sometidos.

### Señalización de seguridad

Con carácter general, una de las medidas de protección colectiva más importantes es la señalización de seguridad. Esta materia está regulada en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, según el cual, la señalización de seguridad y salud en el trabajo es:

**Una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.**

Existen diferentes tipos de señales:

- **Visuales.** Son señales en forma de panel que combinan formas geométricas y colores para transmitir un mensaje (por ejemplo, un pictograma blanco sobre fondo azul indica obligación, un pictograma negro sobre fondo amarillo y con bordes negros indica peligro, etc.).
- **Acústicas.** Son señales sonoras emitidas y difundidas por medio de un dispositivo apropiado (por ejemplo, una sirena).
- **Verbales.** Es un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética. Deberán ser claros, simples y cortos.
- **Gestuales.** Son movimientos o disposiciones de los brazos o manos para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

### Medidas de protección individual

Según el **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, que es la norma que los regula, los **equipos de protección individual (EPI)** son aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador con la finalidad de que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud.

### Vocabulario

**Pictograma:** es una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado y se utiliza sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

Señal	Significado
	Advertencia
	Prohibición
	Obligación
	Equipos de lucha contra incendios
	Salvamento o Socorro

12.1. Ejemplos de señales de seguridad.



### Marca de conformidad CE

Algunos productos deben llevar la marca CE (Conformidad Europea) para poder ser comercializados en la Unión Europea.

Indica que el producto sobre el que se aplica cumple todos los requisitos para la protección de la seguridad, la salud, el medio ambiente y otras disposiciones prescritas por la armonización de la legislación comunitaria.



12.2. Gafas con protección lateral.

Se considerarán también como tales los complementos o accesorios destinados a tal fin. Los EPI deben cumplir varios requisitos:

- **Eficacia** en la protección frente a los riesgos que motivan su uso, debiendo ser capaces de responder a las condiciones del lugar de trabajo.
- **Inocuidad**. No deben suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias al trabajador.
- **Ergonomía**. Deben adaptarse a las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador y a su estado de salud.
- **Homologación** con la marca de conformidad CE.
- Serán de **uso personal** siempre que sea posible. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Los equipos de protección individual utilizados en el montaje y mantenimiento de equipos informáticos son los siguientes:

- **Protección de los ojos.** Pantallas faciales o gafas con protección lateral para evitar impactos de materiales proyectados mientras se está efectuando el montaje. Deben tener tratamiento antivaho para que no se empañen.
- **Protección de oídos.** Tapones u orejeras.
- **Protección de las manos.** Guantes. Los útiles y herramientas que se utilizan en el trabajo, a menudo, son instrumentos cortantes o punzagudos (cúteres, destornilladores, etc.). Por ello, los guantes deben ser resistentes a cortes, perforación o rasgado.
- **Protección de pies.** Calzado de protección. Los riesgos que se pueden producir en el trabajo de un técnico informático son los siguientes:
  - Riesgos mecánicos. Caídas de objetos o herramientas en los pies (por ejemplo un ordenador, un destornillador, etc.). El calzado debería tener refuerzos antiperforación y antigolpes.
  - Riesgos eléctricos. Descargas en la manipulación de componentes eléctricos. Se usaría calzado aislante.
  - Riesgos electrostáticos. Son los derivados de la electricidad estática. En un técnico informático son especialmente importantes, no solo por su propia seguridad sino también por la de los equipos con los que trabaja.
- **Protección del cuerpo.** Si bien no es imprescindible, sí es muy recomendable el uso de batas a la hora de manipular equipos, ya que la higiene es una de las primeras medidas preventivas. Si se tiene que cargar a menudo con equipos pesados, puede ser recomendable utilizar una faja para evitar lesiones en la espalda.

### Actividades propuestas

- 1.. Realiza un listado con todos los Reales Decretos que se han dictado para completar y desarrollar la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- 2.. Elabora una lista con todas las señales de seguridad que veas en tu centro educativo y averigua el significado de cada una de ellas.
- 3.. ¿Qué diferencia existe entre medidas de prevención y medidas de protección?

## 2 > Prevención de riesgos en el montaje y mantenimiento de equipos

Como hemos visto en el epígrafe anterior, una de las medidas preventivas más importantes es la evaluación de los riesgos que están presentes en las distintas actividades que se realizan en una determinada profesión. En nuestro caso, debemos determinar los riesgos que se producen en las actividades habituales de montaje y mantenimiento de equipos informáticos, para, posteriormente, determinar las medidas preventivas y de protección necesarias.

### 2.1 > Trabajo con instalaciones eléctricas

Possiblemente, los riesgos más graves a los que se exponen quienes trabajan con equipos informáticos son los riesgos eléctricos. Los equipos informáticos necesitan energía eléctrica para funcionar y, por ello, contienen condensadores de alto voltaje (220 v) que pueden causar una descarga eléctrica grave si se tocan. Estos elementos pueden permanecer cargados incluso cuando el equipo ya no está enchufado y son capaces de provocar descargas eléctricas fatales. En concreto, la energía eléctrica presente en los equipos informáticos genera los siguientes **riesgos**:

- **Electrocución por contacto directo** (por ejemplo, generado al tocar la fuente de alimentación) o **indirecto** (por ejemplo, ocasionado si se toca la carcasa del ordenador y esta está accidentalmente en contacto con algún elemento en tensión). Esta electrocución puede causar quemaduras y paradas cardiorrespiratorias o golpes y caídas a consecuencia de la descarga.
- **Incendios a consecuencia de sobreintensidades** o sobretensiones de algunos dispositivos, como la fuente de alimentación.

Las medidas genéricas de prevención pasan por maximizar las precauciones y desconectar los equipos antes de manipularlos, comprobar el estado de las conexiones, cables y enchufes, etc. Como precauciones específicas podemos citar las siguientes:

- No manipular aparatos eléctricos con las manos húmedas o sudadas.
- No desconectar los equipos tirando del cable sino del conector.
- Alejar los cables de las fuentes de calor.
- Las tapas de los cuadros eléctricos deben permanecer cerradas y el peligro eléctrico señalizado.
- No alterar, ni modificar los dispositivos de seguridad: aislantes, carcchas de protección, etc.
- Utilizar cables y enchufes con toma de tierra.
- No enchufar demasiados dispositivos a enchufes múltiples.

En el interior de los equipos informáticos (excepto en algunos componentes como las fuentes de alimentación y los monitores) la tensión que circula es una corriente continua de unos pocos voltios (+5 v, -5 v, +3,3 v, +12 v, etc.). Una descarga de esta corriente no causará graves daños al trabajador, pero es suficiente para dañar o incluso destruir definitivamente algún componente informático. Por ello, siempre que se manipule un ordenador, este debe estar apagado y desenchufado de la corriente.



### Tipos de extintores

Existen varios tipos de extintores:

- **Clase A:** sirven para apagar fuegos de materiales sólidos.
- **Clase B:** sirven para extinguir líquidos inflamables o gases.
- **Clase C:** usados para apagar equipos eléctricos y electrónicos.
- **Clase D:** utilizados para apagar metales combustibles.

Por otro lado, una instalación eléctrica en malas condiciones puede provocar cortocircuitos e incendios. De hecho, el riesgo de incendio es uno de los más graves a que están sujetos los talleres informáticos.

Las medidas más eficaces son las preventivas, para evitar que se produzca el incendio, revisando las instalaciones eléctricas periódicamente y extremando el orden y la limpieza con el fin evitar la acumulación de materiales de fácil combustión y propagación del fuego.

Asimismo, se debe contar con suficientes extintores en perfecto estado de uso y adecuados a la clase de fuego que se puede producir en estas instalaciones. Además se deben instalar sistemas de detección y alarma y señalizar y dejar libres las salidas de emergencia.

En caso de producirse un incendio, hay que tratar de controlarlo y extinguirlo rápidamente, utilizando los agentes extintores adecuados.

En el caso de los incendios que se pueden producir en un taller informático, los extintores apropiados son los de clase C (o ABC), de **polvo seco polivalente** o CO<sub>2</sub>. En este tipo de incendios, hay involucradas instalaciones eléctricas, por lo que, en ningún caso, deberá utilizarse el agua como elemento extintor por el riesgo de sufrir una descarga eléctrica. En todo caso, la primera medida será cortar la corriente en el diferencial.

En servidores que almacenan datos muy importantes, se debe tomar especial precaución con los sistemas antiincendios, debido al gran valor de los datos. En estas situaciones, se instalan equipos automáticos de extinción de incendios que no dañan a los equipos, como sensores de humo y temperatura, extractores de aire, etc.

## 2.2 > Trabajo con herramientas

El técnico informático está constantemente utilizando herramientas como alicates, martillos, destornilladores, tijeras, llaves, cuchillos, cíteres, etc. El uso de estas herramientas conlleva algunos riesgos:

- Golpes, cortes y pinzamientos en las manos producidos por las herramientas mientras se trabaja con ellas o con los propios equipos.
- Lesiones en los ojos, por partículas o elementos proyectados de los objetos con los que se trabaja o por las propias herramientas.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.
- Descargas eléctricas procedentes de herramientas eléctricas en mal estado o que han sido incorrectamente manipuladas.

Las medidas preventivas genéricas que se deben observar respecto a las herramientas son las siguientes:

- Utilizar herramientas de buena calidad y con certificado CE.
- Seleccionar las herramientas adecuadas para cada trabajo y destinarlas al uso para el que han sido diseñadas.
- Verificar que el estado de conservación de las herramientas es el correcto antes de usarlas. Además, se debe revisar periódicamente el estado de las herramientas, aunque no se utilicen.
- Transportar las herramientas de forma segura.
- Guardar las herramientas ordenadas, limpias y en un lugar seguro.



12.3. El almacenamiento ordenado de las herramientas es una excelente medida preventiva.

Además de estas medidas genéricas, el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)** ha publicado varias guías técnicas relativas al uso específico de cada herramienta. Las recomendaciones relativas a las principales herramientas manuales son:

- **Alicates.** No deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies. Se deben utilizar únicamente para sujetar, doblar o cortar teniendo cuidado de no colocar los dedos entre los mangos
- **Destornilladores.** Solo deben utilizarse para desatornillar (no como punzones o cuñas). Deben tener el mango en buen estado y amoldado a la mano con superficies laterales prismáticas. Su espesor, anchura y forma debe estar ajustado a la cabeza del tornillo a manipular. Se deben desechar los que tengan el mango roto, la hoja doblada o la punta rota o retorcida, pues ello puede dar lugar a que se salga de la ranura originando lesiones en manos. Además, la pieza sobre la que se trabaja no se debe sujetar con las manos, sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o bien sujetar la pieza con un tornillo de banco.
- **Llaves.** Existen dos tipos, de boca fija y ajustables (llaves inglesas). Las llaves deben mantenerse en buen estado, comprobando que la boca y mecanismos están bien. Deben ser de dimensiones adecuadas al perno o tuerca que se está apretando o aflojando. Se deben utilizar asegurándose de que ha ajustado perfectamente la tuerca y que forman ángulo recto con el tornillo, realizando la tracción hacia el operario, nunca empujando, asegurándose de que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- **Tijeras.** También son especialmente peligrosas, por ello, deben ser guardadas y transportadas dentro de una funda dura. Hay que evitar utilizar tijeras melladas. Se deben utilizar para cortar en dirección contraria al cuerpo y no usarlas nunca como martillo ni como destornillador.
- **Cuchillos, cúteres, cuchillas, etc.** Son muy peligrosos por el riesgo de corte que suponen. Deben utilizarse siempre en dirección contraria al cuerpo, adecuando el tipo de cuchilla a la superficie que se quiere cortar. Debe mantenerse un especial cuidado al guardarlos cuando no se usen, evitando que queden debajo de papel o trapos y puedan dar lugar a cortes accidentales. Deben ser almacenados y transportados en una funda dura.

### 2.3 > Manejo de cargas

Es frecuente que el técnico informático tenga que cargar con equipos informáticos pesados, corriendo el riesgo de lesionarse. Para manipular correctamente estas cargas, deberá flexionar las rodillas y alzar el peso ejerciendo la fuerza con las piernas y no con la espalda, que siempre debe estar recta.

Además, podrá ser conveniente el uso de un EPI específico (faja y calzado con puntera de acero, para proteger los pies si se cae un objeto sobre ellos).



12.4. Cartel del INSHT referente a las medidas de protección.

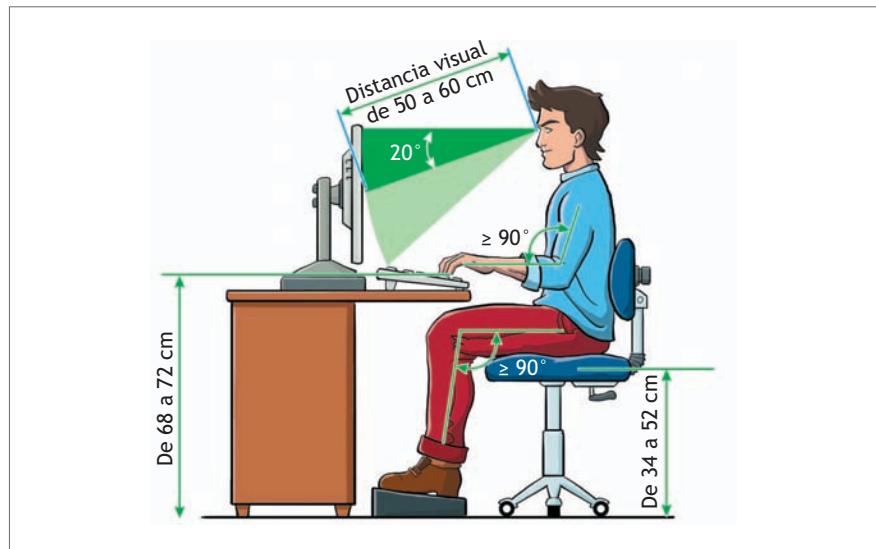


12.5. Forma correcta de manejar un peso.

## 2.4 > Trabajo con pantallas de visualización de datos

Una de las tareas más habituales de los técnicos informáticos es el trabajo con pantallas de visualización. Los riesgos derivados de estas actividades son una falta de adecuación de los equipos a las circunstancias del trabajador que pueden dar lugar a fatiga visual, física o mental. Una silla que no tiene la altura correcta puede ocasionar lesiones en la espalda y cuello; una mesa no situada a la altura correcta provocará sobrecargas musculares y podrá dar lugar a golpes en las piernas, etc.

Como medidas de prevención, habrá que mantener una postura adecuada frente al ordenador, adaptando el mobiliario en dimensiones y colocación a las características personales del trabajador.



12.6. Características de la postura corporal correcta en el puesto de trabajo.

Por otro lado, la permanencia durante mucho tiempo ante una pantalla de ordenador puede ocasionar fatiga visual. Las medidas adecuadas para evitarla serán:

- Graduar el brillo y contraste del monitor.
- Utilizar una iluminación adecuada.
- Colocar la pantalla en paralelo con las fuentes de iluminación para evitar reflejos en la pantalla.
- Realizar paradas periódicas para descansar la vista, realizando ejercicios de enfoque visual (mirando cerca y lejos).

## 2.5 > Entorno de trabajo

Ante todo, es esencial contar con un entorno adecuado de trabajo: el área de trabajo debe estar bien iluminada, tener la temperatura apropiada y estar bien ventilada. Además se debe contar con una mesa o banco de trabajo cómodo y con una altura adecuada para no dañar la espalda. Estos trabajos obligan a mantener una misma postura durante bastante tiempo y, si esa postura es incorrecta, puede generar lesiones importantes a medio y largo plazo. Además, esta superficie debe estar seca, despejada y limpia.

## Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales (temperatura, humedad, ventilación y corrientes de aire) pueden ser una fuente de riesgos. En efecto, los trabajadores deben disfrutar en su entorno laboral de unas condiciones ambientales adecuadas al trabajo que están realizando.

Unas malas condiciones ambientales pueden producir diversas patologías (resfriados, desmayos por excesivo calor, etc.). Además, unas condiciones que no sean confortables pueden producir insatisfacción en el trabajador, con la consiguiente pérdida de concentración en su tarea.

Las medidas preventivas consistirán en proporcionar a los trabajadores unas adecuadas condiciones ambientales:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios (por ejemplo, trabajando sentado frente a un ordenador) debe estar comprendida entre 17 °C y 27 °C y, si se realizan trabajos ligeros (por ejemplo, ensamblando ordenadores), debe estar comprendida entre 14 °C y 25 °C.
- La humedad deberá estar entre el 30% y el 70%, excepto en el caso de que existan riesgos por electricidad estática (algo habitual en el trabajo de montaje informático), en que no podrá ser inferior al 50%.
- Además, los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites: trabajos en ambientes no calurosos (0,25 m/s), trabajos sedentarios en ambientes calurosos (0,5 m/s), trabajos no sedentarios en ambientes calurosos (0,75 m/s).

## Iluminación

Si la iluminación es muy importante en todos los trabajos, en el del técnico informático este aspecto adquiere una importancia fundamental. Durante el montaje y desmontaje de equipos se llevan a cabo tareas de gran precisión, por lo que una insuficiente iluminación puede dar lugar a accidentes al ensamblar equipos (golpes, cortes, pinzamientos, etc.), así como a una incorrecta realización de las tareas que se están ejecutando.

Como medidas preventivas, la iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad y las exigencias visuales de las tareas desarrolladas (por ejemplo, para exigencias bajas, bastarían con 100 lux y, para exigencias muy altas, serían necesarios 1 000 lux).

Además, siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural. Cuando la iluminación natural por sí sola no garantice unas condiciones adecuadas de visibilidad, deberá complementarse con iluminación artificial.

En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación general, complementándola con una iluminación localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados (mediante flexos o apliques luminosos similares).

## Atención

Ordenar y limpiar el espacio de trabajo es una de las principales medidas preventivas.

## Vocabulario

**Estrés:** patología que sufre un trabajador cuando las exigencias del puesto de trabajo exceden de sus capacidades.

**Mobbing:** situación en la que se ejerce violencia psicológica sobre un trabajador, por parte de sus compañeros o de la dirección de la empresa (acoso sexual, racismo, acoso moral, etc.).

**Burnout:** expresión inglesa que significa "estar quemado". Es una situación de estrés y agotamiento que se traduce en una falta de motivación por el trabajo.

## Espacio de trabajo

Las condiciones del lugar de trabajo también son esenciales. Cada trabajador debe disponer de un espacio suficiente para llevar a cabo su tarea. En los trabajos que realiza un técnico informático, los equipos deben colocarse sobre una superficie limpia, despejada y con unas dimensiones adecuadas. Una superficie de trabajo inadecuada es fuente de diversos riesgos:

- Golpes o cortes con las herramientas o con los equipos a causa de un espacio insuficiente o por caída desde la superficie donde se está trabajando.
- Descargas eléctricas en caso de que la superficie esté húmeda.
- Golpes con los equipos almacenados de forma indebida, sin respetar unas adecuadas zonas de paso.
- Caídas a causa de suelos inestables o resbaladizos.
- Descargas de electricidad estática en suelos conductores de la electricidad.

Como medida de prevención, los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos de deshecho que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

## 2.6 > Riesgos organizativos y psicosociales

Finalmente, existe otro tipo de riesgos vinculados a las condiciones en que se lleva a cabo el trabajo. Estos riesgos, determinados por la carga de trabajo y por las circunstancias organizativas de la empresa pueden provocar estrés o desmotivación en el trabajador:

- **Carga de trabajo.** El INSHT la define como el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometida la persona durante la jornada laboral. Si esta carga de trabajo es excesiva, el trabajador estará expuesto al riesgo de sufrir fatiga física o mental:
  - **Fatiga física:** en los trabajos de montaje y reparación de equipos, cargas excesivas de trabajo pueden dar lugar a fatiga física por posturas forzadas durante mucho tiempo, manipulación de cargas excesivas, etc.
  - **Fatiga mental:** puede aparecer en el trabajo del técnico informático, debido a lo minucioso de su trabajo, que exige gran capacidad de concentración.
- **Organización del trabajo.** Las tareas deben distribuirse de forma adecuada a las capacidades de cada trabajador y, en todo caso, el sistema de trabajo debe respetar las aptitudes y la dignidad de los trabajadores. La incorrecta distribución de las tareas conlleva la insatisfacción del trabajador, que se manifiesta en la aparición de patologías como el **estrés**, el **mobbing** y el **burnout**.

## Casos prácticos

1

### Prevención de riesgos en una empresa de montaje de ordenadores

• Juan Luque, técnico de la empresa MONTA, SA, recibe el encargo de ensamblar urgentemente un ordenador que sea lo más económico posible. Este técnico, que estaba montando en el taller, anexo a una tienda de venta de ordenadores, otros dos ordenadores, tiene todos los componentes necesarios para el montaje del nuevo, así que deja de lado el ensamblado de los dos ordenadores y se pone inmediatamente a montar el nuevo pedido.

Aparta los componentes de los otros dos ordenadores y coloca en la mesa de trabajo la carcasa que ha elegido para el nuevo. Según va necesitando los componentes, va a la estantería donde están almacenados, los saca de su embalaje y los deja sobre la mesa. Comienza el montaje del ordenador y se da cuenta de que necesita el destornillador de estrella y una llave inglesa, pero no están en el taller sino en la tienda y le da pereza salir a por ellos, utiliza un destornillador plano y unos alicates que tiene a mano.

Por otro lado, como el encargo es urgente, no le da tiempo a salir a comer, por lo que le pide a un compañero que le traiga un bocadillo, que se come mientras está llevando a cabo el montaje. Cuando termina de comérselo, mientras realiza el test del equipo, se toma un café y se fuma un cigarrillo. El taller dispone de una manguera de agua para sofocar posibles incendios.

¿Qué errores comete Juan en el montaje del ordenador? ¿Cómo podría prevenirlos?

**Solución** • Lo primero que se debe hacer a la hora de montar un ordenador es disponer de un área de trabajo limpia y libre de objetos que puedan interferir en el trabajo. En este caso, Juan empieza a montar el nuevo ordenador sin retirar los dos anteriores que estaban a medio montaje, por lo que es de suponer que el área de trabajo no va a estar muy despejada.

Tras despejar el área de trabajo, el segundo paso lógico sería localizar todos los componentes que va a necesitar para el montaje y colocarlos juntos cerca del área de trabajo, para evitar así tener que estar desplazándose continuamente. En este ir y venir, no solo corre el riesgo de perder alguno, sino también de golpearse con la estantería o, simplemente, perder la concentración y cometer algún error que se traduzca en un accidente.

Juan tampoco utiliza las herramientas de forma adecuada, puesto que antes de trabajar debería tener a mano las herramientas más adecuadas para cada trabajo. No debería utilizar un alicate para apretar o aflojar tuercas, pues corre el riesgo de dejarles marcas y redondearlas. Del mismo modo, no debería utilizar un destornillador plano si es necesario uno de estrella.

Finalmente, Juan no debería comer, beber o fumar en el área de trabajo. Estas acciones pueden provocar acumulación de suciedad, derrames de líquidos, chispas, etc., que pueden ocasionar desperfectos en algún componente o, incluso, algún cortocircuito que, no solo averíe el ordenador, sino que llegue a provocar un incendio. Además, en caso de producirse un incendio en un taller informático, nunca debería apagarlo con agua, pues hay aparatos eléctricos y corre el riesgo de sufrir una descarga.

## Actividades propuestas

4• ¿Qué tipo de extintor debería haber en un taller informático?

5• Mario trabaja en una tienda dedicada a la venta y reparación de equipos informáticos. Sus tareas principales son montar y desmontar ordenadores para venderlos (con un sistema operativo preinstalado) y repararlos, así como transportarlos desde la tienda al taller.

Identifica y localiza los riesgos profesionales a que está expuesto Mario.

### 3 > Protección ambiental

La manipulación de equipos y componentes informáticos puede suponer una importante fuente de contaminación para el medio ambiente. Estos aparatos son fabricados utilizando materiales peligrosos para el medio ambiente (por ejemplo, metales pesados, cobre, pilas, etc.). Además, el uso de los ordenadores genera numerosos residuos que no son biodegradables (papel, cartuchos de tóner y tinta, discos ópticos, cintas magnéticas, etc.).

Por ello, es necesario tomar las medidas adecuadas que permitan realizar un tratamiento de todos los residuos respetuoso con el medio ambiente, de las que la principal es la clasificación de los residuos generados para su **retirada selectiva**.

#### 3.1 > Normativa sobre protección ambiental

Al igual que ocurría con la prevención de riesgos laborales, la norma fundamental en materia de protección del medio ambiente es la **Constitución Española de 1978**, que, en su **artículo 45**, reconoce el derecho que todos tenemos a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo, estableciendo la obligación de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales.

Existe además una gran diversidad de normativa de la Unión Europea relativa a la protección ambiental y al tratamiento de residuos (por ejemplo, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo), pues en el ámbito de la Unión Europea hay una gran sensibilidad hacia este asunto. Toda esta normativa ha sido recogida y desarrollada en nuestro país por la legislación española.

Así, dentro del marco de la Constitución y de la normativa europea, se ha producido abundante legislación. Entre ella, las dos normas básicas aplicables al tratamiento de residuos son:

- La **Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados**, que establece la regulación genérica sobre esta materia.
- El **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos**, que establece la normativa específica aplicable a los residuos que se originan en el tratamiento de materiales informáticos.

Las disposiciones esenciales en materia de gestión de residuos que recoge esta normativa son las siguientes:

- Se prohíbe utilizar sustancias peligrosas en los aparatos eléctricos y electrónicos, así como emplear piezas y componentes con las mencionadas sustancias en su reparación, ampliación y reutilización.
- Los usuarios que utilicen aparatos eléctricos y electrónicos en sus hogares deberán entregarlos, sin coste, cuando se deshagan de ellos, para que sean gestionados correctamente.
- Cuando el usuario adquiera un nuevo producto, que sea de tipo equivalente o realice las mismas funciones que el aparato que se desechará, podrá entregarlo en el acto de la compra al distribuidor.

#### Vocabulario

**Residuo:** cualquier sustancia u objeto cuyo poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

**Reutilización:** operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**Reciclado:** operación de valorización mediante la cual los materiales de residuo son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias.



12.7. Símbolo indicativo de la recogida selectiva de aparatos eléctricos o electrónicos. Debe figurar bien visible en dichos aparatos.

- Los productores establecerán sistemas para la recogida selectiva de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para que sean transportados a los centros de tratamiento autorizados. El productor será responsable de la gestión de sus residuos.
- Los productores, desde los distribuidores o desde las instalaciones municipales, tendrán la obligación de recoger con la periodicidad necesaria y trasladar los residuos de sus productos a instalaciones autorizadas para que sean tratados.

### 3.2 > Buenas prácticas medioambientales en el montaje y mantenimiento de equipos informáticos

La utilización de componentes electrónicos y consumibles por parte de un técnico informático genera multitud de residuos altamente dañinos para el medio ambiente. Por ello, debemos concienciarnos de la importancia de observar unas prácticas relativas al uso de los equipos informáticos y al tratamiento de sus residuos que sean respetuosas con el medio ambiente.

Para ello, hay que partir de la aplicación de la **regla de las tres erres** o **3R** (*reduce, reuse, recycle*), impulsada por la organización ecologista GREEN-PEACE. Esta regla se basa en la reducción de la producción de residuos y en el correcto tratamiento de los mismos a partir de la observancia de estas tres reglas básicas:

- **Reducir.** La forma más sencilla de tratar los residuos es evitar que estos existan. Si, por ejemplo, se imprime en modo económico, se reduce la cantidad de tinta que consume la impresora y se disminuyen los cartuchos de tinta que hay de desechar.
- **Reutilizar.** Consiste en alargar la vida útil de un producto, poniéndolo a disposición de otras personas si nosotros no lo vamos a utilizar. Por ejemplo, si se va a tirar un ordenador usado, es mejor donarlo a una ONG que lo vaya a reutilizar con personas sin recursos.
- **Reciclar.** Cuando ya no hay más remedio que deshacerse de los residuos, en vez de tirarlos a la basura, hay que llevar a cabo una recogida selectiva de los mismos para poder darles un tratamiento adecuado que permita su reutilización (por ejemplo, el papel o los cartuchos de tinta).

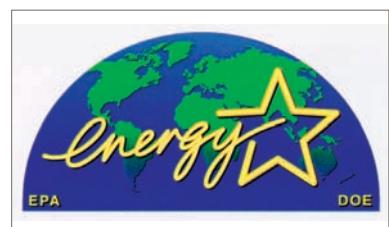


#### Uso de equipos informáticos y consumibles

En el uso de los equipos informáticos dentro de las empresas, hay que comenzar utilizando los principios de reducir y reutilizar.

En primer lugar, se debe reducir el **consumo de energía** apagando los equipos informáticos (ordenadores, monitores, etc.) cuando no se utilicen. Mucha gente enciende el ordenador al inicio de la jornada laboral y no lo apaga hasta que la acaba, independientemente de si lo utiliza o no. Sobre todo, es muy habitual no apagar nunca el monitor.

Hoy en día, cada vez más, existen tecnologías que permiten el ahorro energético, reduciendo el consumo o incluso apagando el dispositivo tras un periodo de inactividad. Por ejemplo, los dispositivos con el logotipo **Energy Star**, si están correctamente configurados, disminuyen el consumo durante los periodos de inactividad. En todo caso, estas tecnologías no nos eximen de apagar los equipos cuando no los utilicemos.



12.8. Logotipo Energy Star.

En cuanto al **papel**, en muchas empresas se hace un uso abusivo del papel, imprimiendo la mayoría de los documentos aunque no se lleguen a leer. Siempre que se pueda, se debe trabajar con archivos en soporte informático y reducir la impresión de documentos, usando medios electrónicos de comunicación de datos (redes, correo electrónico, etc.), sustituir faxes por correos electrónicos, etc. Si no se puede usar la táctica de reducir, puede reutilizarse el papel: imprimiendo por las dos caras para reducir a la mitad el papel usado, utilizando las caras en blanco de hojas ya impresas para volver a imprimir, etc. Finalmente, si no hay más remedio que desechar los papeles, es necesario separarlos del resto de la basura, colocándolos en contenedores especiales, cerca de las impresoras, para su posterior reciclado a través de empresas especializadas.

Respecto a consumibles como **tóner o tinta**, constantemente utilizados en el trabajo informático, hay que aplicar los mismos principios. En primer lugar, reducir su uso imprimiendo, siempre que se pueda, en blanco y negro en lugar de en color. Además, es conveniente utilizar el modo económico de impresión. Una medida muy simple de ahorro de tóner consiste en agitar el cartucho de tóner cuando empieza a avisar de que se está agotando, pues esto permite realizar bastantes copias adicionales. Si no es posible reducir, se puede reutilizar comprando cartuchos de tinta y tóner reciclados, con lo que, además de ahorrar bastante dinero, se contribuye a reducir los residuos. Para reciclar los cartuchos usados, existen varias opciones:

- Comprar un juego de relleno y reutilizarlos.
- Depositarlos en un punto limpio para su recogida y reciclaje.
- Llevarlos a una tienda donde vendan cartuchos reciclados.
- Venderlos a alguna empresa que se dedique a la compra de cartuchos vacíos. Se puede acceder a estas empresas directamente o a través de Internet. Los recogen en las empresas de sus clientes a través de un mensajero y les pagan mediante transferencia bancaria.

Las **pilas y baterías** necesarias para el funcionamiento de equipos y periféricos deben ser depositadas en contenedores especiales para entregarlas posteriormente a entidades gestoras de este tipo de residuos. También pueden ser llevadas a un punto limpio o depositadas en los contenedores que hay en determinados establecimientos.

### Gestión de los residuos informáticos

En el montaje y reparación de equipos informáticos se generan multitud de residuos, componentes que son altamente contaminantes y que no pueden ser tirados a la basura, pues pueden producir graves daños al medio ambiente. En efecto, las placas de circuitos contienen materiales como plata, cromo, cobre, oro o plomo que, si bien son muy contaminantes, pueden ser fácilmente separados y reutilizados.

Por ello, también en estos residuos se debe aplicar la regla 3R. En primer lugar, reduciendo dentro de lo posible la generación de residuos, comprando un nuevo equipo solo cuando sea necesario. Por ejemplo, cambiando la memoria, la tarjeta gráfica o el disco duro de un ordenador puede ser aprovechado para mayores requerimientos sin necesidad de cambiar el equipo completo.

La segunda opción, será reutilizar los materiales informáticos. El componente que se retira de un equipo puede ser utilizado en otro con menos requerimientos informáticos.

Actualmente, también hay muchas ONG y fundaciones que se dedican a dotar de ordenadores a colectivos desfavorecidos o a países del tercer mundo que carecen de recursos para adquirir equipos nuevos (por ejemplo, Fundación BIP BIP). Estas organizaciones recogen los equipos usados y les dan un nuevo uso evitando la generación de desperdicios informáticos.

Si finalmente no hay más remedio que deshacerse de equipos o componentes usados, en ningún caso se tirarán a la basura, sino que deben ser llevados a los puntos limpios para que sean debidamente procesados. Los monitores, sobre todos los CRT, contienen muchos elementos contaminantes, por lo que debemos ser especialmente cuidadosos a la hora de procesar sus residuos.

## Casos prácticos

2

### Reciclaje de componentes de ordenador usados

.. La empresa REPARA PC, SA se dedica a la venta y reparación de ordenadores. Los componentes que se retiran de los ordenadores por estar averiados se depositan en un contenedor de basura situado en el taller de la tienda, aunque en la puerta de la tienda hay contenedores para vidrio, papel y basura.

Los componentes retirados pero en buen estado, se dejan en una estantería durante un cierto tiempo, por si se pueden utilizar en equipos viejos o para pruebas durante el proceso de reparación de averías. Cuando el contenedor se llena, un técnico de la empresa lo carga en una de las furgonetas que la empresa utiliza para los servicios a domicilio y lo lleva a un ecoparque cercano a la tienda.

¿Está procesando adecuadamente sus residuos la empresa REPARA PC, SA?

**Solución** .. En primer lugar, actúan correctamente al tener un contenedor dentro del taller para el procesamiento separado de los componentes averiados, puesto que, aunque aparentemente sean de plástico o vidrio, estos componentes contienen muchos productos altamente contaminantes que no deben mezclarse con el resto de basura.

En segundo lugar, actúan muy bien al almacenar los componentes que son reutilizables, pues con ello están contribuyendo a reducir los residuos, proporcionándoles una segunda vida a estos componentes. Hay clientes que pueden tener equipos viejos que no admiten componentes nuevos y, a veces, encontrar componentes descatalogados es difícil y caro.

Finalmente, también actúan correctamente al llevar los residuos generados al ecoparque, pues allí hay contenedores apropiados para cada tipo de residuo y se encargan de su reciclado y almacenado.

## Actividades propuestas

**6..** Averigua cómo se lleva a cabo en tu municipio la recogida selectiva de los siguientes materiales: cartuchos de tinta y tóner, pilas y baterías, equipos informáticos, CD y DVD y papel.

Para cada residuo, indica el tipo de contenedor en el que hay que almacenarlos, dónde hay que depositarlos para su tratamiento y cómo se procesa cada tipo de residuo en el municipio.

## Actividades finales

### .: CONSOLIDACIÓN :.

- 1.. ¿Cómo se debe actuar ante un riesgo laboral?
- 2.. ¿Qué se puede hacer para reducir la fatiga mental?
- 3.. ¿Con qué tipo de tensiones eléctricas puede trabajar un técnico en un taller informático?
- 4.. ¿Qué precauciones se deben tomar respecto de las repletas eléctricas? ¿Por qué?
- 5.. Describe con tus propias palabras cómo debería ser la situación ideal para trabajar frente a un ordenador.
- 6.. ¿Qué tipo de herramientas podemos encontrar en un taller informático? Pon ejemplos.
- 7.. Describe las normas para la correcta utilización de los destornilladores. ¿Qué riesgos laborales se derivan de su uso inadecuado?
- 8.. ¿Qué garantiza el certificado CE?
- 9.. ¿Una pulsera antiestática es un EPI? ¿Por qué?
- 10.. ¿Qué consumibles utilizados en un ordenador se pueden reciclar? ¿Cómo puede hacerse?
- 11.. ¿Qué elementos de los equipos informáticos son contaminantes? ¿Dónde deberían depositarse para su tratamiento?

### .: APLICACIÓN :.

1.. Carmen se ocupa del mantenimiento de los equipos informáticos de una empresa. Esta semana ha llevado a cabo las siguientes tareas:

- a) Ha cambiado los ratones y teclados a seis ordenadores para sustituirlos por dispositivos inalámbricos.
- b) Ha cambiado tres monitores CRT por otros TFT.
- c) Ha sustituido los cartuchos de dos impresoras de tinta y de otras dos impresoras láser.
- d) Ha reparado una impresora láser que no imprimía correctamente, sustituyendo su tambor.

Identifica todos los residuos que se han generado en estas actividades e indica cómo debe tratarse cada uno de ellos, aplicando la regla de las 3R.

2.. Lucas trabaja en una empresa de mantenimiento informático. Habitualmente debe desplazarse a los domicilios de sus clientes para reparar allí las averías menores que se han producido, así como para sustituir los consumibles de los equipos si sus clientes no saben hacerlo. Si las averías son más complicadas, recoge los equipos, los carga en una furgoneta y los lleva al taller de la empresa donde procede a repararlos y a sustituir las piezas defectuosas. También se ocupa, un día a la semana, de atender al servicio *on line* que proporciona su empresa de asistencia técnica para instalación y mantenimiento de un software específico. Presta este servicio sentado durante ocho horas frente a un ordenador, atendiendo las llamadas telefónicas que se reciben.

Identifica todos los riesgos laborales a que está sometido Lucas, especificando las medidas de prevención y protección (individual y colectiva) que debe adoptar.

3.. Una empresa dispone de una habitación vacía en la que quiere montar un aula de informática para la formación de sus empleados. La dirección de la empresa quiere que el aula conste de mesas individuales con los ordenadores y periféricos necesarios, además de un videoproyector fijo al techo. Indica los aspectos en materia de seguridad a tener en cuenta en el montaje del aula: condiciones ambientales, colocación del mobiliario, espacios, instalación eléctrica, equipamiento de seguridad, etc.

## Caso final

3

### Prevención de riesgos en un aula informática

• Un grupo de alumnos está realizando una práctica en el taller del centro educativo en el que estudian. La práctica consiste en formar grupos de tres alumnos y que cada grupo desmonte un ordenador, lo modifique para que no funcione bien y vuelva a montarlo. Una vez que cada grupo ha causado una avería en su ordenador, lo intercambian con el grupo más próximo para que estos intenten descubrir la avería y reparar el ordenador.

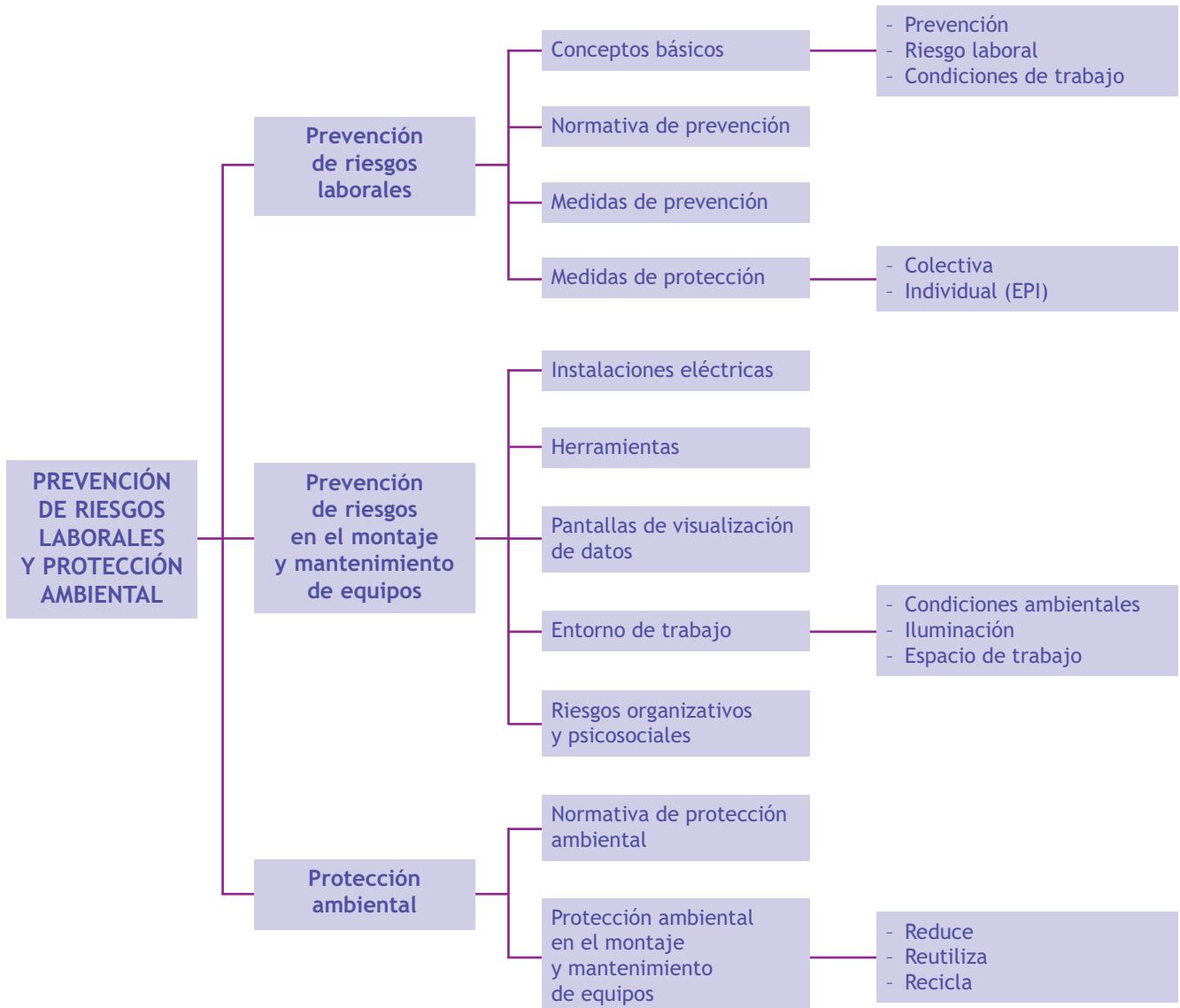
El grupo formado por Juan, María y Pedro recoge un ordenador, un teclado, un ratón y un monitor, y los dejan en la mesa de trabajo. El taller dispone de percheros en la pared, pero el grupo decide por comodidad dejar las mochilas y chaquetas sobre la mesa. Inmediatamente lo conectan todo y enchufan el ordenador para comprobar que inicialmente funciona. Al comprobar que funciona, lo apagan, pero no desconectan los cables.

Seguidamente van a desmontarlo, pero se dan cuenta de que no han cogido el destornillador de estrella que necesitan para quitar la tapa del ordenador. Juan se dirige a la caja donde están las herramientas pero, como ha sido el último en ir, ya no quedan destornilladores de estrella, por lo que coge uno plano pequeño. Al volver a la mesa de trabajo, Pedro pone la mano izquierda en la tapa del ordenador, cerca del tornillo, para así hacer más fuerza con el destornillador que lleva en la mano derecha. Un par de veces se le escapa el destornillador y le golpea en la mano, ya que es más pequeño que el tornillo. Al fin, abren la tapa y la dejan apoyada sobre el monitor. Inmediatamente desconectan el cable del ventilador del sistema de refrigeración de la CPU y retiran la memoria RAM. También quieren desconectar la alimentación del disco duro, pero el conector está fuertemente sujetado. María tira fuertemente de él, haciendo palanca con la otra mano apoyada sobre la placa base. En el primer intento se le resbala la mano y golpea el monitor, con lo que la tapa que estaba apoyada en él, se cae sobre el pie de Pedro. Finalmente consiguen realizar la tarea que se les ha encomendado, así que cierran el ordenador y esperan a que el profesor les solicite intercambiarlo con los compañeros.

**Solución** • El grupo de alumnos ha incumplido varias normas en materia de prevención de riesgos:

- No tener preparado todo el material y los utensilios antes de empezar a trabajar, lo que provoca que tengan que trasladarse a por las herramientas.
- No despejar la zona de trabajo, dejando las mochilas y chaquetas en los percheros.
- No desconectar el ordenador de la alimentación antes de manipularlo.
- No tener las herramientas adecuadas. Deberían haberle pedido al profesor un destornillador adecuado a la tarea que iban a realizar.
- Poner la mano cerca del destornillador, con lo que se golpean con el destornillador al resbalársele este.
- Colocar la tapa del ordenador en una zona inestable, lo que provoca que, al golpear el monitor, se caiga sobre el pie de Pedro.
- No se descargan de electricidad estática antes de manipular el interior del ordenador, con lo que podrían causar alguna avería en componentes sensibles como los módulos de memoria RAM.
- Hacer palanca sobre la placa base y tirar fuertemente del conector de alimentación del disco duro. Al hacer palanca con la mano sobre la placa base, pueden averiar algún componente de la misma. No se debe tirar fuertemente del conector, es mejor ir girándolo alternativamente sobre los lados mientras se tira suavemente de él.
- Desconectar el ventilador de la CPU puede causar que se recaliente y se queme. Si se avería el ventilador, debemos reemplazarlo inmediatamente. De todas las averías que pueden provocar, esta no es muy aconsejable, ya que la avería ficticia puede provocar una avería real y permanente en el procesador.

## Ideas clave



# Reciclar ordenadores

¿Alguien recuerda lo que es un 386 o un 486? Hace apenas ocho años eran las herramientas de trabajo de las empresas, los ordenadores que se introdujeron de forma masiva en los hogares españoles. En la era del Pentium IV, nos parece mentira que hace menos de una década se pudiera trabajar con semejantes trastos que ahora no soportan ningún nuevo programa, acumulan polvo y ocupan espacio. Así pues, ¿qué hacer con los ordenadores obsoletos? Hay opciones: se donan a una ONG, se depositan en recintos de reciclado de grandes electrodomésticos o se devuelven a los distribuidores.

## La chatarra informática

Según un estudio realizado por profesores de la Universidad de Oviedo, denominado “Prospectiva medioambiental en el sector de los residuos”, España genera al año entre 100 000 y 160 000 toneladas de basura electrónica doméstica.

España genera al año entre 100 000 y 160 000 toneladas de basura electrónica doméstica y, si se incluyen los residuos de la industria electrónica, los del resto de industrias y los de establecimientos comerciales públicos y privados, podría alcanzarse la cifra de unas 200 000 toneladas de basura al año. Un ordenador queda obsoleto no porque no se pueda trabajar con él, sino porque no podemos instalarle utilidades nuevas (paquetes de Office, contabilidad, diseño gráfico, etc.). Un ejemplo claro lo constituye el procesador Pentium: cuando apareció, los programas de ordenador se desarrollaron para él. Además, las conexiones para periféricos cambian, se modernizan y dejan de ser compatibles con las de anteriores aparatos. Llega un momento en que ampliar el ordenador resulta más caro que comprar un nuevo equipo, porque es difícil encontrar hardware de la antigua generación, sin olvidar la memoria que necesitan las máquinas para instalar la última versión



de un videojuego o la velocidad de navegación en Internet, que requieren un equipamiento mínimo.

Por ello, cuando el ordenador ya no puede ampliarse más, y tanto las empresas como las familias deciden invertir en una nueva máquina, el viejo aparato se convierte en un estorbo. Primero todos los usuarios tratan de regalárselo a alguien. A menudo se convierte en el ordenador para el hermano pequeño; para la segunda residencia; para mamá, que sigue un curso de ofimática y le puede servir. Pero al cabo de un tiempo queda definitivamente relegado y hay que deshacerse del artílugo.

## Chatarra muy contaminante

La importancia de depositar los residuos electrónicos en lugares de recogida habilitados al efecto se debe al potencial contaminante de sus componentes. Las baterías de los ordenadores portátiles o la pila son dañinas para el medio ambiente, pues contienen metales pesados. Los monitores de los ordenadores constan de un tubo de rayos catódicos y la pantalla contiene fósforo. En la composición de un ordenador podemos encontrar platino, cobre o incluso mercurio. Con el reciclado se evita que se filtren a la naturaleza y, al mismo tiempo, se consigue que regresen al circuito económico.

Fuente: [http://www.consumer.es/web/es-medio\\_ambiente/urbano/2002/10/04/52752.php](http://www.consumer.es/web/es-medio_ambiente/urbano/2002/10/04/52752.php)

## Actividades

- 1• Indica los motivos por los que un ordenador puede quedar obsoleto.
- 2• ¿Por qué es importante depositar los residuos electrónicos en lugares de recogida habilitados al efecto?

© Salvador Martínez Bolinches

© MACMILLAN IBERIA, S.A. empresa que pertenece al **GRUPO MACMILLAN**  
c/ Capitán Haya, 1 — planta 14<sup>a</sup>. Edificio Eurocentro  
28020 Madrid (ESPAÑA)  
Teléfono: (+34) 91 524 94 20

Edición: Luis Ángel Ramos

Revisión técnica y corrección: Lydia López

Coordinación de maquetación: Pedro Coronado

Maquetación: CopiBook, SL. Preimpresión

Fotografías: Acer, Age photostock, Akasa, Amazon, Amd, AMI, Apevia, Apple, Asrock, Asus, Avalue, Avermedia, Award, Blackberry, Brother, Califone, Canon, Creative, Creston, Datalogic, Dell, Dign, Dremel, Energy Star, Epson, Filip Majkić (Benchmark), GBU International Corp., Gigabyte, Hanss G, Heatsink, HP, HTC, IBM, Icidu, ICP America, ING image, Intel, Iomega, IQBoard, Jose Luis Varas, LC technology, Lexma, LG, Logitech, M-Audio, M-B Electronics, Metrologic, Micronet, Mitsubishi, Dominic Hart (NASA) , NEC, Nintendo, NVIDIA, NZ Electronics, Phillips, Phoenix Technologies, Rambus, Rosewill, Salvador Martínez Bolinches, Samsung, Sandisk, Seagate, Sennheiser, Shenzen Qiguan Electronics, Shuttle, Sniper, Sony, Sunwa, Supercase, Teachnet.org, Teachreport, ThinkPad, Toshiba, TP-Link, Universidad de Brown, Upsmart, V7, Vento, Verbatim, Via, Winstars, WinTV, Xerox, Zol

Ilustraciones: Copibook, JB Maquetación, Montytexto

Diseño de cubierta e interiores: equipo Macmillan Profesional

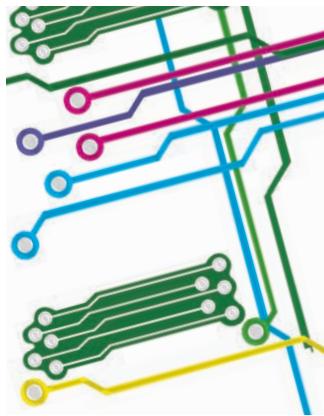
Realización de cubierta: Silvia Pasteris, Ángeles Marcos

Agradecimientos: AMD, Apple, Clonezilla, Easeus, Furios ISO, GLPI - Project, Gnome, HWinfo, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Isomaster, Lavalys, Linux, Microsoft, Nero, Norton, RT Se7en Lite, SATnetwork, Symantec, Ubuntu, VirtualBox

ISBN EDICIÓN ELECTRÓNICA: 978-84-15991-37-3

Reservados todos los derechos. Queda prohibida, sin autorización escrita de los titulares del copyright, la reproducción total o parcial, o distribución de esta obra, incluido el diseño de cubierta, por cualquier medio o procedimiento, comprendido el tratamiento informático y la reprogramación.

La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).



# Montaje y Mantenimiento de Equipos

Este libro estudia la estructura, composición, montaje y mantenimiento de los equipos microinformáticos utilizados en la actualidad y los periféricos asociados, profundizando en las características y funciones de todos ellos.

Además, se analizan las principales utilidades del software para el chequeo y diagnóstico de los equipos informáticos para asegurar su funcionamiento en condiciones de calidad y seguridad.

Los contenidos se desarrollan en 12 unidades de trabajo. A lo largo de cada una de ellas, además de explicaciones teóricas y numerosos ejemplos, actividades y casos prácticos resueltos, se incluyen esquemas que facilitan la comprensión de los contenidos, así como una revista final que permite relacionar los objetivos de la unidad con algún caso de actualidad.