

Muntatge d'un equip microinformàtic

Joan Alfred Noll Obiol

Muntatge i manteniment d'equips

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Disseny d'un equip informàtic. Prestacions, informació tècnica	9
1.1 Cicle de vida d'un sistema informàtic	10
1.2 Anàlisi i definició dels requeriments de l'equip	12
1.2.1 Anàlisi de requeriments	13
1.2.2 Definició dels requeriments. Potència de l'equip	15
1.3 Disseny de l'equip. Perfil segons requeriments	18
1.4 Especificació de components. Tria segons requeriments	21
1.4.1 Processador	21
1.4.2 Placa base	23
1.4.3 Memòria de treball (memòria interna)	26
1.4.4 Mitjans d'emmagatzematge	27
1.4.5 Targeta gràfica i targeta de so	31
1.4.6 Caixa i font d'alimentació	32
1.4.7 Perifèrics bàsics	33
1.5 Model d'equip. Llista de components	34
1.5.1 Components OEM i retail (al detall)	37
1.5.2 Proveïdors dels components	39
2 Muntatge d'un equip	41
2.1 Procediments per a la instal·lació de maquinari	41
2.2 Normativa de seguretat sobre la instal·lació de components	42
2.3 Eines necessàries per al muntatge i manteniment d'equips informàtics	45
2.4 Manuals de muntatge de components	47
2.5 Procés de muntatge de la unitat central de procés	48
2.5.1 Caixa i font d'alimentació	48
2.5.2 Memòria RAM	50
2.5.3 Processador i ventilador	51
2.5.4 Placa base i connectors	53
2.5.5 Unitats d'emmagatzematge	56
2.5.6 Targetes d'expansió	59
2.6 Connexió dels dispositius perifèrics externs	60
2.7 Engendrada de l'equip. Codis POST	61
3 Configuració, proves i documentació del muntatge	63
3.1 Configuració del maquinari	63
3.1.1 Els jumpers o ponts	64
3.1.2 La BIOS	65
3.1.3 Proves de funcionament i rendiment. Verificació del procés de muntatge.	67
3.1.4 Instal·lació bàsica del Windows	70
3.1.5 Programes de "benchmark" en entorn Windows	72

3.1.6	Arrencada amb un CD autònom GNU/Linux	78
3.1.7	Eines de "benchmark" en l'entorn GNU/Linux	79
3.2	Procés de documentació del muntatge	82
3.2.1	Documentació per al tècnic	83
3.2.2	Documentació per a l'usuari	84
3.2.3	Característiques de la documentació	85

Introducció

Quan a l'agost de 1981 va sortir al mercat el primer IBM PC, es tractava d'un equip de baix cost destinat al mercat domèstic, nascut en resposta a l'èxit dels models Apple, i amb un enfocament corporatiu heretat de l'entorn empresarial de l'època. És a dir, cada fabricant d'ordinadors s'encarregava de tots els components de maquinari d'aquest, tant interns com perifèrics.

Els altres fabricants de l'època o anteriors tenien una filosofia similar. Tant Apple, com tots els productors d'ordinadors de 8 bits que havien comportat la primera onada informàtica al mercat domèstic venien solucions completes (fins i tot de programari), encara que en alguns casos calia connectar l'ordinador a un televisor convencional.

La decisió d'IBM de permetre la creació de *clònics* d'altres empreses, com Columbia o Compaq, i la popularització de MS-DOS com sistema operatiu d'aquests equips va provocar amb els anys la popularització de la plataforma de maquinari i programari que ha vingut en anomenar-se Wintel. Amb el temps, aquest nínxol de mercat s'ha obert a altres participants: les plataformes basades en AMD han tingut un cert èxit i cada cop és més habitual trobar PCs amb altres sistemes operatius instal·lats en lloc de Windows (com és el cas de Linux) però al mateix temps ha aconseguit expandir-se més enllà del mercat domèstic (per exemple al sector servidors) i fer desaparèixer altres plataformes, com poden ser les basades en arquitectura PowerPC (fins i tot els Apple actuals es basen en arquitectura Intel).

La generalització d'un sol tipus de maquinari *compatible* ha fet que aparegués un actiu i populós mercat de fabricants de recanvis i actualitzacions que poden instal·lar-se en qualsevol d'aquests equips hereus del primer IBM PC. A més es tracta d'equips que, en molts casos, encara són capaços d'executar aplicacions creades en les primeres generacions de l'estàndard, trenta anys enllà.

Aquesta varietat de maquinari que podem trobar al mercat avui dia permet que, amb els coneixements apropiats sobre components bàsics, de seguretat i sobre l'electricitat, puguem assemblejar el nostre propi equip informàtic utilitzant components compatibles. En aquest unitat formativa veurem el procés a realitzar per realitzar aquest muntatge, des de la definició d'un projecte de muntatge, passant per la implementació de l'equip fins a les proves i documentació d'aquest.

A l'apartat "Disseny d'un equip informàtic. Prestacions, informació tècnica" podeu aprendre les etapes del *cicle de vida* d'un sistema informàtic. Aquestes comprenen l' *anàlisi de requeriments* i definició de la *potència* necessària per a l'equip, el *disseny de l'equip* situant-lo en un perfil de treball, i l' *especificació de components*, que inclou *processador*, *placa Base*, *memòria RAM*, *mitjans d'emmagatzematge*, *targeta gràfica* i *de so*, *caixa* i *font d'alimentació*, així com *perifèrics bàsics*. Un cop disposem del model d'equip, veureu els tipus de

components utilitzables, i els proveïdors a que podem acudir per comprar-los.

L'apartat “Muntatge d'un equip” desenvolupa un projecte de muntatge comentant-ne tots els passos per tal de ser el més genèric possible. S'expliquen els coneixements de muntatge necessaris, com *procediments de muntatge*, *normatives de seguretat* o *eines i lloc de treball*. També es descriu pas a pas el muntatge d'un equip, component a component i amb l'ajuda de figures que il·lustren els passos més importants. Es parla també de la conveniència de la utilització dels *manuals* de perifèrics. Així mateix, veureu com comprovar la connexió correcta dels components en engegar l'equip, i interpretar els codis d'error (POST) que ens indiquen la fallada o mala connexió d'algun component de maquinari.

L'apartat “Configuració, proves i documentació del muntatge” parteix de la base que disposem d'un equip ja muntat correctament i volem avaluar-ne el rendiment adequat i documentar el muntatge realitzat. Per a això cal que configureu correctament tot el maquinari instal·lat, sigui mitjançant *jumpers (ponts)* o amb el programa de la *BIOS* per tot seguit passar a realitzar els tests. Aquesta comprovació de rendiment o *benchmarks* es pot realitzar en entorn *GNU/Linux* o *Windows*, depenent de la destinació de l'equip i de les nostres capacitats tècniques. Veureu el funcionament de diverses eines destinades a cadascun dels sistemes operatius. També coneixereu el procés de documentació del muntatge realitzat, que inclou documentació per al *tècnic* i per a l'*usuari* i aprendreu les característiques d'una documentació de qualitat.

La present unitat té un contingut procedimental molt gran, ja que es basa en la realització d'un projecte de muntatge d'un equip. Cal tenir coneixements previs sobre maquinari per aprofitar-la completament, encara que se'n dona una visió general que permet realitzar-la igualment. El fet de realitzar un disseny d'equip, segons els requeriments que ens vinguin donats, farà que a l'hora de muntar-lo ens assegurem un funcionament més acurat d'aquest. Quant a les habilitats manuals que requereix el muntatge d'un equip es donen indicacions sobre la forma de realitzar-lo amb cura i la qualitat requerida pels components electrònics. El procés de proves necessita la utilització d'un sistema operatiu, encara que els suports d'arranc *en viu* ens donen una eina molt adequada per provar l'equip abans de la instal·lació definitiva. Per últim, la documentació és un punt molts cops oblidat que cal conèixer i utilitzar per aprofitar la feina feta per altres i aconseguir que la que fem nosaltres també tingui una vida més llarga.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat l'alumne/a:

1. Acobla un equip microinformàtic, interpretant plans i instruccions del fabricant, i aplicant tècniques de muntatge.

- Selecciona les eines i estris necessaris per al muntatge d'equips microinformàtics.
- Interpreta la documentació tècnica de tots els components a acoblar.
- Determina el sistema d'obertura/tancament del xassís i els diferents sistemes de fixació per a acoblar-desacoblar els elements de l'equip.
- Acobla diferents conjunts de placa base, microprocessador i elements de refrigeració en diferents models de xassís, segons les especificacions donades.
- Acobla els mòduls de memòria RAM, els discos fixos, les unitats de lectura/enregistrament en suports de memòria auxiliar i altres components.
- Configura paràmetres bàsics del conjunt accedint a la configuració de la placa base.
- Executa utilitats de revisió i diagnòstic per a verificar les prestacions del conjunt acoblat.
- Realitza un informe de muntatge, especificant tots els detalls del procés.

1. Disseny d'un equip informàtic. Prestacions, informació tècnica

El fet de dissenyar i muntar un ordinador (o equip informàtic) pot estar motivat bàsicament per dos raons, relacionades amb la persona o persones que hagin de fer tot aquest procés.

En primer lloc, un usuari domèstic té diverses possibilitats a l'hora d'adquirir un ordinador personal.

Una d'elles és comprar-ne un de premuntat en una botiga informàtica o fins i tot en una gran superfície. En aquests casos només cal anar a la botiga, recollir-lo i endollar-lo a casa (o demanar que ens ho facin els de la botiga). Però una bona raó per a muntar el propi equip és el fet que ens costarà més barat. Encara que els components microelectrònics han baixat molt de preu continua essent més econòmic fer part de la feina un mateix. D'altra banda, el fet de triar els components un per un ens donarà la llibertat de realment escollir quins components són els que volem muntar, sense haver de plegar-nos a allò que ens volen vendre.

L'altra raó té més a veure amb la creació d'una petita empresa, en què podríem muntar i vendre la nostra pròpia línia d'ordinadors personals. Moltes franquícies informàtiques fan aquest tipus de negoci. Venen ordinadors amb la seva marca, els quals simplement han estat dissenyats segons una idea inicial, però en lloc de muntar-ne només un en faran sèries que es vendran a les seves botigues.

Un **sistema informàtic** és un conjunt de parts que funcionen relacionant-se entre elles amb un objectiu precís. Les seves parts són les següents: maquinari, programari i les persones que l'utilitzen.

Per exemple, un ordinador, els seus dispositius i la persona que els maneja poden constituir un sistema informàtic.

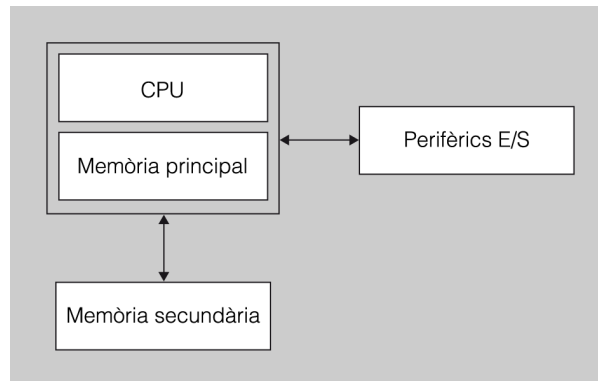
Un sistema informàtic pot formar part d'un sistema d'informació; en aquest últim la informació, ús i accés a aquesta no necessàriament ha d'estar informatitzada. Per exemple, el sistema d'arxiu de llibres d'una biblioteca i la seva activitat en general és un sistema d'informació. Si dins del sistema d'informació hi ha ordinadors que ajuden en la tasca d'organitzar la biblioteca, llavors aquest és un sistema informàtic.

Un **ordinador** es defineix com una màquina programable que és capaç de respondre a un conjunt d'instruccions d'una manera predefinida. Els ordinadors actuals són capaços de realitzar una innumerable quantitat de tasques que han simplificat en gran manera la feina de processament d'informació i han entrat amb força en el món de l'entreteniment. Vegeu en la figura 1.1 l'esquema bàsic d'un ordinador o equip informàtic.

L'empresa de mobles IKEA ha adoptat una filosofia semblant a la del mercat de components informàtics: compra les peces i monta-ho tu mateix!

No tots els equips informàtics estan destinats al mateix ús: hi ha equips destinats a un ús personal, i fins i tot lúdic, d'altres de destinats a un ús d'una estació de treball que només utilitza un conjunt molt restringit de programes, d'altres de destinats a servidors de dades de volum considerable i uns altres de destinats a funcionar, potser, com a estacions gràfiques de producció d'animacions.

FIGURA 1.1. Esquema bàsic d'un equip informàtic



Aquestes diferències fan que les prestacions que s'han de mesurar segons les necessitats d'ús dels ordinadors siguin diferents i prou importants per a tenir-les en compte. A grans trets, la informació tècnica necessària per a determinar les prestacions d'un equip informàtic passarà per conèixer-ne la potència de treball en diferents àmbits: el de procés, el d'emmagatzematge, el gràfic i el de comunicació.

El procés de disseny i muntatge d'un equip o conjunt d'equips seguint uns paràmetres de qualitat adequats hauria d'incloure els passos bàsics que s'indiquen per al cicle de vida d'un sistema informàtic: estudi de viabilitat, anàlisi de requeriments, disseny, implementació, validació/prova i operació/manteniment.

1.1 Cicle de vida d'un sistema informàtic

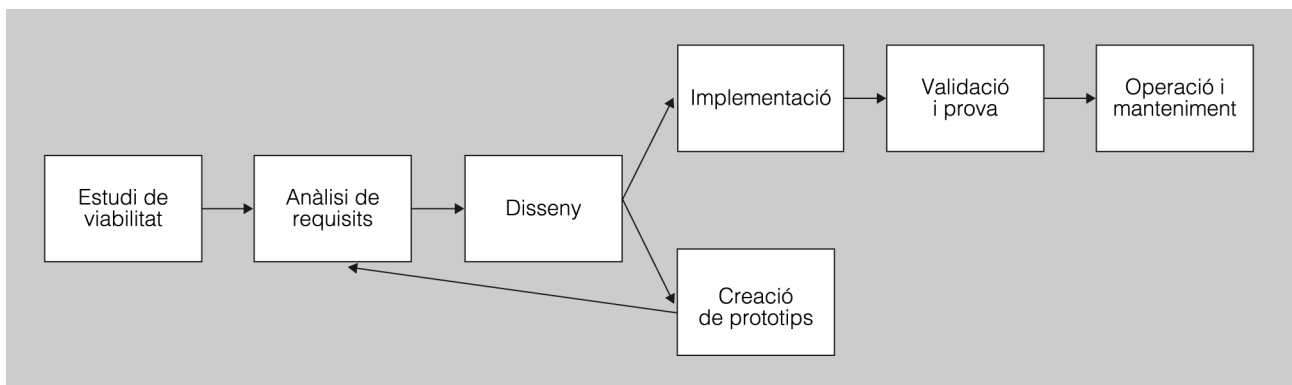
El cicle de vida d'un equip informàtic és el temps que “viu” des que es dissenya sobre paper fins que es rebutja o recicla.

El cicle de vida de desenvolupament de sistemes informàtics es pot dividir en activitats o fases que, en general, s'ajusten a l'esquema que es mostra en la figura 1.2. Aquest esquema és el cicle de vida típic, ja que hi ha una gran quantitat de variants que depenen de l'organització, del tipus de sistema que es realitzarà, de les preferències dels administradors, dels temps d'entrega, etc. Per exemple, en cas d'haver de muntar un sol equip informàtic no es farà la part de creació de prototipus, mentre que pot ser necessari fer-la si s'han de muntar un nombre elevat de màquines iguals per a una empresa.

Les activitats típiques del cicle de vida són:

1. Estudi de viabilitat
2. Anàlisi de requeriments
3. Disseny
- 4.1. Creació de prototipus
- 4.2. Implementació
5. Validació i prova
6. Operació i manteniment

FIGURA 1.2. Cicle de vida d'un equip informàtic



Fer el disseny d'un equip és complicat, ja que hi ha molts paràmetres en joc. La utilització de l'**anàlisi estructurada** té com a objectiu reduir aquestes dificultats mitjançant la subdivisió del sistema en els components que el formen i la definició d'un model de l'equip.

Aquest mètode es pot integrar en les etapes inicials del cicle de vida de l'equip, que comporten elements d'anàlisi i disseny. L'anàlisi estructurada se centra en l'especificació d'allò que es requereix que faci el sistema i després d'això es podrà elaborar un disseny físic que especifiqui els components per al seu ús previst.

Per tant, en aquest apartat ens centrarem en el procés de disseny de l'equip, des de l'anàlisi de requeriments fins al disseny.

En l'etapa d'**estudi de viabilitat** es vol assegurar que el projecte serà realitzable i tindrà una bona rendibilitat econòmica.

En el cas del muntatge d'un ordinador no és necessari fer un estudi, ja que es tracta d'un projecte aïllat, però si es vol fabricar el mateix ordinador en cadena, caldrà realitzar-lo per tal de garantir-ne l'èxit, ja que ens permetrà definir els requisits, i a partir d'aquests avaluar la relació entre beneficis i costos.

Consulteu en l'apartat de "Recursos de contingut" dels materials web el procés per a realitzar un estudi de viabilitat.

1.2 Anàlisi i definició dels requeriments de l'equip

L'anàlisi estructurada és una eina molt utilitzada en la creació de programari, i també per al disseny de sistemes informàtics.

El model essencial forma part de l'anàlisi estructurada per a l'anàlisi de sistemes. Es pot utilitzar com a sinònim de model lògic.

Els equips informàtics estan constituïts per un conjunt de components compatibles. Per a cada component es pot trobar molta varietat de tipus i de prestacions.

Tot i que per a fer certes tasques es necessita un “equip a mida”, no sempre és possible trobar-lo entre els equips comercials que hi ha en el mercat. Llavors cal cercar un equip amb unes prestacions superiors a les que es necessiten o bé cercar un equip de prestacions inferiors i acoblar-hi nous components o substituir els que no compleixen els requisits, o bé muntar l'equip que es vol a partir de components de mercat combinats adequadament. Per a dissenyar aquest equip, caldrà fer una **anàlisi i definició** dels seus requeriments funcionals i tècnics, a fi de definir els components que formaran el sistema.

Un cop definits els requeriments del nostre sistema informàtic, es pot definir un **model essencial** que ens donarà les característiques bàsiques que ha de tenir. El model essencial reflecteix què ha de fer el sistema per a satisfer els requeriments de l'usuari, sense especificar com s'implementarà, és a dir, no especifica com es duen a terme les funcions, ni on ni què o qui les fa.

Els components d'un model essencial, tal com el defineix l'anàlisi estructurada, són:

- Model ambiental: defineix la frontera entre el sistema i el món exterior.
- Model de comportament: defineix les funcions del sistema perquè interactui amb èxit amb l'ambient.

El **model ambiental** defineix la frontera entre el sistema i el món exterior. En altres paraules, diu què forma part del sistema i què no.

Concretament, podem dir que allò que defineix el model ambiental és:

- Fronteres: determinen fins on arriba el sistema.
- Ambient: grup de sistemes, persones o organitzacions amb els quals un sistema interactua.
- Interfícies: mostra l'intercanvi de dades entre el sistema i l'ambient.
- Esdeveniments: determina els esdeveniments que ocorren en l'ambient als quals el sistema ha de reaccionar.

Per la seva banda, el **model de comportament** és el conjunt de models que reflecteixen què ha de fer el sistema i com ho ha de fer.

En un model aplicat al món del maquinari, podem considerar que el model de comportament ens dirà quin tipus d'ordinador muntem (ofimàtic, de jocs, etc.), mentre que el model ambiental dirà quin maquinari utilitzem i quines connexions tenen uns components o uns altres, segons els requeriments.

1.2.1 Anàlisi de requeriments

Aquesta etapa centra l'atenció en la interacció dels usuaris amb el sistema. Els passos a seguir són:

- Obtenció de requeriments: cerca i obtenció dels requeriments consultant els usuaris.
- Anàlisi: comprovació de la consistència i completeness dels requeriments.
- Verificació: constatació que els requeriments especificats són correctes.

En l'etapa d'**anàlisi de requeriments** l'analista s'encarregarà de definir els requeriments del sistema.

Hem de tenir en compte que, perquè els requeriments siguin realment funcionals, cal que compleixin una sèrie de **característiques**, que són:

- Actual: el requeriment no s'ha de tornar obsolet amb el pas del temps.
- Cohesió: el requeriment s'ha de dirigir a una única cosa.
- Complet: el requeriment ha d'estar completament declarat en un únic lloc, sense que falti informació.
- Consistent: el requeriment no ha de contradir cap altre requeriment i ha de ser completament coherent amb tota la documentació.
- Correcte/necessari: el requeriment ha de complir amb la necessitat declarada pels interessats en el sistema/programari.
- Factible/viable: el requeriment s'ha de poder implementar.
- No ambigu: el requeriment ha d'estar declarat concisament; ha d'expressar fets objectius, no opinions; s'ha de poder interpretar d'una única manera.
- Obligatori: el requeriment ha de representar una característica definida pel grup interessat en el desenvolupament del sistema/programari, i la seva absència no es pot reemplaçar.
- Observador extern: el requeriment ha d'especificar una característica observable externa o experimentada per l'usuari del producte.

Adequar els components de l'equip

També pot passar que es disposi d'un equip d'unes prestacions determinades que es vol utilitzar per a fer una tasca per a la qual no és del tot adequat. Cal, doncs, actualitzar aquest equip amb la substitució d'algun component per un altre d'adequat o bé afegir els components que calen per a obtenir les prestacions necessàries.

- Verificable/demostrable: la implementació del requeriment s'ha de poder resoldre amb el mètode d'inspecció, anàlisi, demostració o prova.

Es considera un **requeriment** (tant en enginyeria del programari com en desenvolupament de sistemes) una necessitat documentada sobre el contingut, forma o funcionalitat d'un producte o servei, en aquest cas un equip informàtic.

Per a analitzar els requeriments del nostre equip, caldrà determinar-ne la **potència necessària** a partir de les especificacions de l'equip a muntar. Per a això, s'han de contestar les preguntes següents:

- S'han de fer càlculs gaire complexos i repetitius?

Si la resposta a aquesta pregunta és positiva, vol dir que es necessita un processador força potent i amb força memòria cau. Els requeriments del processador s'avaluen a partir d'aquesta resposta.

- Quanta memòria requereixen el sistema, els programes que s'utilitzaran i les dades que han de restar permanentment en la memòria?

Depenent de la resposta, caldrà una quantitat de memòria més o menys gran. Els requeriments de memòria s'avaluen a partir d'aquesta resposta.

- Quin volum de dades s'ha de manipular? És gaire gran?

Aquí es podran determinar la velocitat dels busos i la capacitat d'emmagatzematge.

- Quin volum d'informació s'espera obtenir? És gaire gran?

Amb aquesta pregunta es vol valorar la capacitat d'emmagatzematge i possiblement la capacitat de comunicació, i si cal o no un sistema d'emmagatzematge extern. Els requeriments de velocitat dels busos de la placa base i el model d'interfície amb els sistemes d'emmagatzematge s'avaluen a partir de la resposta a aquesta pregunta i a l'anterior.

- Quants programes s'han d'emmagatzemar? Quin volum aproximat tenen?

També són vàlides per a determinar la capacitat d'emmagatzematge que caldrà. Els requeriments de capacitat i de velocitat dels sistemes d'emmagatzematge s'avaluen a partir de la resposta a aquesta pregunta i a les anteriors.

- Es treballarà amb informació gràfica? Quina definició es necessita?

Valen per a determinar la resolució tant del monitor, com de la memòria i resolució de la targeta gràfica.

- Es treballarà amb animacions gràfiques? Amb quina definició? Quants quadres per segon?

Amb aquestes preguntes es pot valorar si és necessària una targeta amb processador gràfic i amb una extensió de memòria gran i les seves característiques. Els requeriments de la targeta gràfica es determinen a partir de la resposta a aquesta pregunta i a l'anterior.

- Cal comunicar-se amb l'exterior? Quin sistema de comunicacions es necessita? Amb quins tipus de mitjans s'ha de connectar?

Per a determinar quins mitjans de comunicació seran necessaris.

- Quin volum de dades s'han de rebre/enviar? En quant de temps?

Per a determinar la velocitat dels mitjans de comunicació. Els requeriments de tipus de connexió i velocitat es determinen a partir de la resposta a aquesta pregunta i a l'anterior.

De la resposta d'aquestes preguntes, n'ha de sortir el **perfil** de les prestacions que ha de tenir l'equip i, en conseqüència, de les característiques que han de tenir els components amb què s'ha de construir.

Després cal seleccionar el material necessari per a la composició de l'equip que compleixi els requeriments mínims, i es pot elaborar el pressupost del cost.

1.2.2 Definició dels requeriments. Potència de l'equip

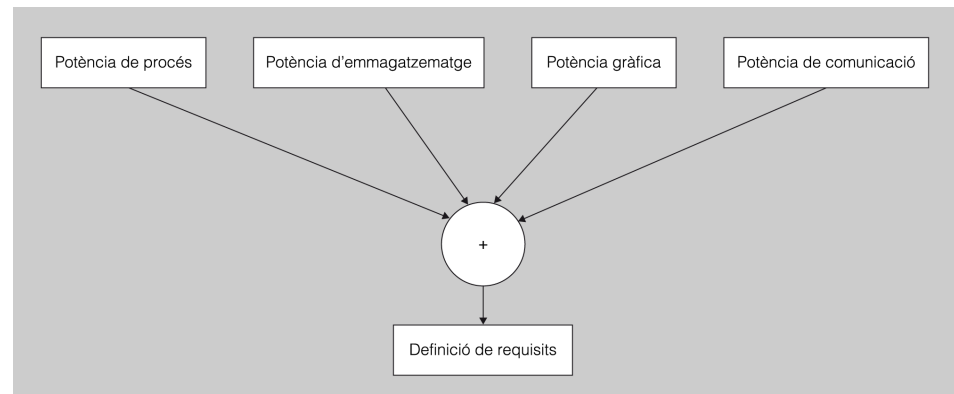
Un cop recollida tota la informació sobre què volem que faci el sistema i com ho volem, hem acabat el procés d'anàlisi de requeriments i tenim la informació necessària sobre el funcionament de l'equip a dissenyar.

El pas següent serà la **definició de requeriments**. Els requeriments són declaracions que identifiquen atributs, capacitats, característiques i/o qualitats que ha de complir un sistema perquè tingui utilitat per a l'usuari. En altres paraules, els requeriments mostren quins elements i funcions són necessàries per a l'equip.

Per tant, per a disposar d'un equip que tingui les prestacions exigides per les tasques que ha de realitzar, s'han de triar els components que donin la potència necessària a l'equip. Per a això, caldrà esbrinar quines seran les necessitats de cada

una de les àrees: la de procés, la d'emmagatzematge, la gràfica i la de comunicació. Trobareu una esquematzació d'aquest procés en la figura 1.3.

FIGURA 1.3. Requeriments tècnics a partir de la definició de la potència necessària per a l'equip.



En l'Unix, Linux...

...la mesura de potència que s'utilitza són els bogoMIPS, és a dir, els falsos MIPS, que és la mesura que fa servir el nucli d'aquests sistemes operatius per a calcular els cicles morts de procés. Es podria definir com els milions de vegades per segon en què el processador no pot fer res.

Potència de procés

La potència de procés d'un ordinador es pot mesurar en MIPS (milions d'instruccions per segon), però aquesta mesura només permet comparar processadors d'un mateix tipus d'arquitectura de processament i de potència d'instrucció.

La **mesura de la potència de procés** es determina per la quantitat d'instruccions per segon que és capaç d'executar un ordinador amb un model determinat de programa que té en compte la majoria de situacions que es poden produir.

Els programes per a mesurar la potència de procés s'anomenen *programes de benchmark*.

El **benchmark** és una tècnica utilitzada per a mesurar el rendiment d'un sistema o una part d'un sistema, sovint comparant-lo amb algun paràmetre de referència. La tècnica consisteix en l'execució d'un programa o d'un conjunt de programes en la màquina objecte de l'estudi, amb la finalitat de fer una estimació del rendiment d'un element o d'un conjunt d'elements concrets per a comparar els resultats amb els d'altres màquines semblants.

La tasca d'executar un *benchmark*, originalment, es reduïa a estimar el temps de procés que tarda l'execució d'un programa que executa un nombre d'instruccions conegut (mesurat en milers o milions d'operacions per segon). Més endavant, en millorar els compiladors i amb la gran varietat d'arquitectures i situacions diferents, s'ha fet d'aquesta tècnica tota una especialitat. Els diferents tipus de sistemes i les diferents situacions de treball fan que la tasca de comparar dos o més sistemes sigui força complicada. A més, les comparacions possibles de temps d'execució tracten sobre tasques molt específiques i l'ús per part d'aquestes tasques dels recursos, com pot ser quantitat de memòria usada, quantitat d'accessos als recursos i temps d'utilització dels busos entre altres.

Per tant, per a determinades aplicacions, pot ser que el rendiment d'un sistema quant a potència de procés no estigui determinat tan sols per la freqüència del processador o processadors, sinó també per la quantitat i nivell de memòria cau, la memòria de treball de què disposa o el model d'accés als busos del sistema. Vegeu en la figura 1.4 un exemple de processador Intel.

FIGURA 1.4. Processador Intel Core 2 Quad 6600



El processador és el màxim responsable de la potència de procés, però cal que l'acompanyin components adequats.

Potència d'emmagatzematge

Molt sovint, en treballs informàtics, cal processar una gran quantitat de dades, o el resultat d'un procés pot donar una gran quantitat d'informació o, fins i tot, pot ser que mentre dura un determinat procés es necessiti tenir a l'abast del sistema un espai de reserva per a desar temporalment una gran quantitat de dades intermèdies.

També pot ser necessari tenir reservada una gran quantitat d'informació o de programes per a l'ús del mateix sistema, o perquè el sistema és un servidor de dades o d'aplicacions. En aquests casos, el fet de disposar en l'ordinador de força espai d'emmagatzematge dóna una potència d'emmagatzematge alta, però s'ha de poder accedir a aquesta informació en un temps raonable per als processos.

La **potència d'emmagatzematge** es mesura tenint en compte la capacitat d'emmagatzemar informació i el temps d'accés a aquesta informació.

Els programes de *benchmark* mesuren la velocitat d'accés a les dades emmagatzemades i donen el rendiment del dispositiu.

Potència gràfica

En alguns casos, els sistemes han de ser capaços de generar i mostrar imatges molt complexes -com és el cas de sistemes de modelatge o de disseny gràfic- o bé de generar i mostrar imatges molt detallades amb una cadència elevada -com pot ser el cas de les animacions cinematogràfiques o dels videojocs d'alta definició.

En aquests casos, les targetes gràfiques tenen un paper molt important, ja que la seva resolució, la quantitat de memòria disponible per a intercanviar imatges i la presència en la mateixa targeta d'un o més processadors gràfics -que poden substituir amb avantatge el processador del sistema en les tasques dels càlculs de projecció geomètrica i d'il·luminació- pot fer que el sistema es pugui considerar com una estació gràfica prou potent.

La **potència gràfica** es mesura tenint en compte la resolució màxima que és capaç de donar, la quantitat de memòria que explicitarà quantes imatges amb la màxima resolució pot emmagatzemar (*frame buffer*) i la potència del processador gràfic incorporat.

Molts dels programes de *benchmark* també mesuren aquesta potència gràfica.

Potència de comunicació

Clúster d'ordinador

El terme *clúster* s'aplica als conjunts o conglomerats d'ordinadors que treballen de manera cooperativa, construïts amb components de maquinari comuns i programari lliure que permeten obtenir una potència de procés molt gran a partir de sistemes reduïts.

Actualment, l'ordinador no és un element aïllat, sinó que moltes vegades està connectat a una xarxa o bé forma part d'un sistema més gran. Cal, doncs, que disposi de capacitat per a comunicar-se amb una o més xarxes -com podria ser el cas d'un sistema que fes les funcions d'un encaminador-, o amb altres sistemes dels quals forma part com, per exemple, un clúster d'ordinadors.

La **potència de comunicació** es mesura tenint en compte la quantitat d'enllaços de dades del sistema i la velocitat de transferència conjunta de tots ells.

La potència de comunicació es pot mesurar amb programes d'anàlisi de comunicacions.

1.3 Disseny de l'equip. Perfil segons requeriments

Un cop coneguts els requeriments cal definir el model a partir del qual muntarem el nostre equip. En aquest cas el model essencial dependrà del tipus d'utilització que tindrà el nostre ordinador. Per a aquest projecte limitarem al muntatge d'un **equip de sobretaula destinat a l'ús domèstic** com a estació de treball. En aquest sentit farem una divisió, de les moltes possibles, dels diferents tipus d'ordinadors que es podrien muntar:

- **Ordinador ofimàtic:** es tracta d'un ordinador que s'utilitzarà com a "màquina d'escriure"; en general no necessitarà components d'altres prestacions.
 - Potència de procés: per tal fer servir processadors de textos o fulls de càlcul no es farà ús d'una potència de procés alta.

Un perfil d'ordinador ofimàtic pot utilitzar fins i tot un processador pensat per a un ordinador portàtil, malgrat que el seu rendiment és inferior.

- Potència d'emmagatzematge: els documents ofimàtics ocupen molt poc i, per tant, aquesta també serà baixa.
 - Potència gràfica: el monitor haurà de ser d'una mida adequada per a no cansar la vista de l'usuari, però no farà falta una resolució gaire alta ni capacitat de modelat 3D.
 - Potència de comunicació: l'ordinador ha d'estar connectat a Internet, però no necessitarà una connexió de banda ampla si només s'utilitza el correu electrònic i programes navegadors web.
- **Ordinador lúdic-multimèdia.** En aquest cas pot ser un ordinador dedicat a la reproducció d'arxius multimèdia o a la utilització de jocs en entorn gràfic. En els dos casos els components hauran de tenir unes prestacions elevades per a funcionar adequadament amb els programes corresponents. Com podeu veure en la figura 1.5, la carcassa d'aquest tipus d'ordinadors pot ser molt semblant a un aparell hi-fi.
- Potència de procés. Encara que molt del processat en el cas de les imatges estarà realitzat per la targeta gràfica, cal un processador de gamma alta per a donar el rendiment adequat amb els programes d'última generació.
 - Potència d'emmagatzematge. Els arxius multimèdia, sobretot els vídeos, i també els jocs d'última generació necessiten molt d'espai en el disc dur, de manera que caldrà un espai d'emmagatzematge gran i amb una bona velocitat de lectura/escriptura.
 - Potència gràfica. És un dels punts més importants d'un ordinador d'aquest tipus. Cal que porti una targeta gràfica de qualitat, capaç de generar textures i polígons 3D en temps real. Els jocs d'última generació requereixen una gran capacitat de processament que ha produït una carrera espectacular en el món de les targetes gràfiques. El cas d'un reproductor de vídeo no necessita una potència tan elevada, però no totes les targetes integrades reproduiran vídeos d'alta definició en bones condicions.
 - Potència de comunicació. Malgrat el fet que fins fa uns quants anys els ordinadors multimèdia no havien d'estar necessàriament connectats en xarxa, avui dia és molt habitual descarregar continguts multimèdia d'Internet, i fins i tot veure'ls directament en la xarxa mitjançant la reproducció en temps real o **streaming**. En el cas dels jocs, n'hi ha diversos que requereixen connexions a la xarxa per a partides en grup, encara que en aquest cas els requeriments de velocitat de transferència de dades no són tan elevats.

FIGURA 1.5. Ordinador amb capacitats multimèdia (Home Theater PC)



Aquest tipus d'equip es pot encabir en una caixa de tipus bastidor o “rack” per a utilitzar-lo a la sala d'estar. Observeu els connectors frontals i el teclat sense fil que hi ha a sobre de l'aparell.

- **Ordinador servidor SOHO** (*small office home office server*): es tractaria d'un ordinador que s'encarregués de fer de servidor (de fitxers, d'Internet, *proxy*, etc.); en aquest cas la potència no seria un factor crític sempre que no estigués donant servei a molts clients.; a més, fins i tot es podria tractar d'un equip sense monitor al qual s'accedís mitjançant una connexió remota.
 - Potència de procés: podria ser una potència de procés mitjana/alta, capaç de treballar amb algunes connexions simultànies.
 - Potència d'emmagatzematge: depenent de l'ús que s'hi donés podria ser el punt crucial de l'equip; en el cas d'utilitzar-se com a servidor de fitxers hauria de tenir una bona capacitat d'emmagatzematge i també tenir en compte la seguretat, implementant, per exemple, RAID 0 per a assegurar més les dades.
 - Potència gràfica: no és un factor crucial. Una targeta gràfica integrada seria suficient, i no tindria necessitat d'una gran resolució; fins i tot en cas d'instal·lar un servidor Linux en mode text no faria falta entorn gràfic.
 - Potència de comunicació: un ordinador destinat a fer de servidor hauria de tenir una bona connexió de banda ampla, i també la xarxa interna hauria de complir requeriments de velocitat de transferència elevats.

La definició de la connectivitat de l'equip i dels perifèrics necessaris ens descriu el seu **model ambiental**.

Podem definir un perfil d'altres prestacions, que agafaria els valors de potència més elevats dels tres perfils que hem vist. S'utilitza habitualment com a estació de jocs o per a editar vídeos.

Evidentment hi ha altres tipus d'ordinadors, però aquests tres representen prou adequadament els **perfils** d'els que es munten en caixes ATX, les quals són l'objectiu del nostre projecte de muntatge. Per tant, l'anàlisi dels requeriments de cadascun d'aquests equips ens permetrà una tria acurada dels components que haurem d'utilitzar per a ajustar-nos en prestacions i preu a allò que volem aconseguir.

1.4 Especificació de components. Tria segons requeriments

El conjunt d'elements que constitueixen un ordinador i que són físicament palpables és el que s'anomena *components físics*. En el cas d'un projecte de muntatge també podem parlar de *components comercials*, ja que evidentment ens trobem limitats als dispositius que puguem trobar en el mercat.

Per a fer una tria dels components que formaran part del nostre sistema informàtic, caldrà que en coneguem a bastament les característiques tècniques, que escollim els components segons un compromís entre la qualitat i el preu, i que ens assegurem que són adequats per a la tasca que hauran de realitzar.

La varietat dels components físics fa que en primera instància en fem una classificació segons la tasca que realitzen i on estan situats.

Alguns dels components estaran determinats per la tria d'un component previ. Per exemple, si escollim una placa base determinada a partir de les seves prestacions quant a connexionat, estem escollint implícitament un joc de xips o *chipset*, i una gamma de processadors que poden funcionar en aquesta placa base.

En aquest projecte ens centrarem bàsicament en el muntatge de la CPU (unitat central de procés), però també trobareu una sèrie d'indicacions per a la tria dels perifèrics adequats, que només caldrà connectar un cop muntat l'equip.

En l'apartat 1 de la unitat "Components d'un equip microinformàtic" d'aquest mateix mòdul, podeu trobar una visió aprofundida dels components que formen un ordinador: tot allò que es refereix a la UCP, que incorpora el sistema bàsic d'un ordinador, és a dir, el processador, la memòria principal, la unitat de control, els busos i els canals o dispositius de comunicació entre els diferents perifèrics.

1.4.1 Processador

La tria del processador és un dels punts crucials a l'hora de determinar el rendiment del nostre sistema. Malgrat que hi ha diversos fabricants que fan processadors (ARM, VIA, etc.), en el mercat domèstic i de sobretaula es tracta d'una guerra entre dos: Intel i AMD. Alguns contendents van caure pel camí, com Cyrix o Motorola, però durant molt de temps la major part del pastís se l'han repartit aquests dos contendents. Per a ser més exactes, Intel ha anat generalment per davant, però AMD ha aconseguit tenir una part important del mercat malgrat la superioritat econòmica del seu adversari.

L'un i l'altre fabricant intenten a cada moment treure al mercat nous processadors que aportin alguna millora als seus predecessors: més velocitat, una velocitat de bus més alta, nous jocs d'instruccions, més nuclis, etc. En tot cas es tracta d'un món en moviment en què un processador comprat avui probablement serà antiquat l'any que ve. Llavors, se'ns pot plantejar la pregunta: quin processador m'he de comprar?

Altres fabricants

ARM fabrica sobretot processadors per a dispositius tipus PDA i mòbil, i també per a encaminadors o *routers*. Els processadors VIA estan enfocats als ultraportàtils i ordinadors de baix consum. En els dos casos es tracta de processadors integrats en la placa base. Els models enfocats als ultraportàtils són competència directa del processador Intel Atom.

La resposta, malgrat no ser única, es pot concretar en la següent: compreu el processador més nou i avançat que us pugueu permetre.

Això pot semblar una obvietat, però l'explicació més detallada és la següent: l'últim processador que hagi sortit al mercat serà caríssim, mentre que el que va sortir fa sis mesos i que probablement no té tantes grans diferències amb el que acaba de treure Intel o AMD segurament val la meitat o la quarta part dels cents d'euros que costava quan va sortir al mercat; per tant, l'habitual per a un ordinador domèstic serà comprar aquest penúltim model que donarà un rendiment fantàstic a un preu acceptable.

En quins casos ens decantarem per un processador més avançat? Evidentment quan necessitem la màxima potència de processament possible, com en el cas de voler muntar un equip per a l'última generació de jocs, o quan es tracti d'un equip que hagi de fer edició de vídeo.

I en l'extrem oposat, quan ens conformarem amb un processador menys potent? Es donarà el cas quan només necessitem poca potència, com en el cas d'un equip destinat a usos ofimàtics.

La tria d'un determinat processador determina quines plaques podrem utilitzar al nostre sistema i l'arquitectura del sistema.

Característiques d'un processador

- **Sòcol (*socket*).** Es refereix al tipus de connector amb la placa base. El sòcol del processador també està determinat pel fabricant que hàgim triat. Hem de tenir en compte que busquem processadors per a muntar un equip de sobretaula. Per tant, en el cas del processador Intel podem trobar-ne de sòcol LGA478 (Pentium4), LGA775 (Pentium4, Celeron, Core 2, Xeon), LGA771 (Core 2 Extreme, Xeon), LGA1366 (Core i7) o LGA1156 (Core i7, i5). Quant a models AMD, el mercat ofereix sòcol AM2 (Athlon 64 X2, Sempron, Opteron, Phenom), AM2+ (Athlon, Opteron, Phenom, Phenom II) o AM3 (Athlon II, Phenom II, Sempron). Aquesta llista no és exhaustiva, ja que cada sòcol ha estat capaç d'acollir diversos tipus de processador, però com la major part de components informàtics, aquest també evoluciona de manera molt ràpida.
- **Freqüència.** Quan parlem de la freqüència d'un processador ens referim a la seva velocitat de rellotge. Aquest paràmetre indica amb quina rapidesa la CPU és capaç d'executar les seves instruccions. Suposant que s'executa una instrucció per cicle de rellotge, com més ràpid vagi aquest més ràpid serà el nostre ordinador. Hem de tenir en compte, però, que l'increment d'aquesta freqüència també comporta un increment de la dissipació de calor a la nostra màquina, que se soluciona afegint-hi dissipadors i ventiladors cada cop més eficients. El nivell actual d'aquest paràmetre està entorn de 2GHz o 3 GHz.
- **FSB (*front side bus*).** Del bus ens interessa sobretot la velocitat. Aquesta dada es refereix a la velocitat de transferència amb què la CPU es comunica amb els altres components. Tant la CPU com la placa base han de funcionar a la mateixa velocitat de transferència de dades. Encara que no és una relació

lineal, com més alta és aquesta velocitat, millor és el rendiment del nostre ordinador. La freqüència de l'FSB serà un submúltiple de la velocitat del processador. De manera que $f_{FSB} \times \text{multiplicador} = f_{CPU}$. Actualment la freqüència és de prop de 1.000 MHz, mentre que la velocitat de transferència serà més alta perquè es transmet més d'una dada per cycle.

- **Memòria cau (cache).** La memòria de treball actua com un espai de treball d'alta velocitat per a la nostra CPU, i desa les dades amb què aquesta treballa en un moment donat. Amb això s'aconsegueix que el processador no hagi de fer càlculs amb dades desades en la RAM (molt més lenta). Com major sigui la memòria *cache*, més ràpidament i eficientment funcionarà el processador. Actualment els processadors AMD arriben a tenir fins a tres nivells de memòria *cache* (L1, L2 i L3). Habitualment la *cache* de nivell 1 es divideix en dos (una de dades i una d'instruccions). Les capacitats són d'entre 64 KB i 128 KB (L1), 512 KB i 1 MB (L2) i 4 MB (L3). Quant als models Intel s'utilitzen dos nivells de *cache*, en què les capacitats són de prop de 4 x 8 / 16 KB en les L1 i 2 x 4 MB en les L2.
- **Longitud de paraula.** Entre 32 bits i 64 bits. Es refereix a la mida de les instruccions de treball de la CPU. En processadors de sobretaula actuals la pràctica totalitat de tenen una longitud de paraula de 64 bits, de manera que seria aconsellable utilitzar sistemes operatius també de 64 bits. Només en el cas de processadors d'equip portàtil o de baix consum encara s'utilitzen processadors de 32 bits, com és el cas de l'Intel Atom.
- **Tecnologies incloses.** Aquest punt es refereix als jocs d'instruccions que inclou el processador, i que van des de les ja venerables MMX (*multimedia extensions*) d'Intel o el seu equivalent 3DNow d'AMD, passant per les SSE/SSE2/SSE3/SSE4 (que han afegit noves instruccions progressivament) fins als jocs d'instruccions de 64 bits (EM64T d'Intel o AMD64 d'AMD).
- **Consum energètic.** Aquest paràmetre deriva de la freqüència de treball, com també de la tecnologia de fabricació i el voltatge del nucli. Depenent del consum del nostre equip també ens variarà el grau de soroll que genera, ja que un dels components que en genera més és el ventilador del processador (com més potent sigui més soroll produirà).

En els recursos de contingut del web d'aquest mòdul podeu consultar un complet article sobre la despesa energètica d'un ordinador, amb diverses maneres de calcular-la.

Cal tenir clars aquests paràmetres per a saber comparar els processadors i triar-ne un determinat model amb coneixement de causa.

1.4.2 Placa base

La placa base és el circuit imprès fonamental del nostre sistema. De fet podríeu pensar que aquest és el processador, però heu de tenir en compte que la tria de placa base ens determina quins processadors (també de quina marca) podem instal·lar. També ens marca quina connectivitat tindrà el nostre equip, i evidentment ens limita la grandària mínima que podrà tenir la nostra màquina.

A la placa base es connecten tota la resta de components: el processador, la memòria de treball, les targetes d'expansió i els dispositius d'emmagatzematge.

Per a triar bé la placa base, cal que coneguem quines característiques hem de tenir en compte per a comparar unes plaques amb les altres:

En la unitat 1 d'aquest mòdul podeu trobar més informació sobre la font d'alimentació i el seu connexionat.

- **Sòcol del processador.** Es tracta d'un dels punts més importants, ja que ens indicarà quin tipus de processadors podem utilitzar en el nostre equip. Es tracta bàsicament d'un connector amb cents de contactes que ens permet connectar el processador. En alguns equips el processador es troba integrat a la placa base. Això té sentit si el sistema no ha de ser actualitzat, com pot ser el cas d'un sistema integrat o un telèfon mòbil, però en cas d'equips de sobretaula actualment sempre tindrem la possibilitat de substituir el nostre processador si s'ha avariat o si volem més prestacions a l'equip. La placa també limita quins processadors és capaç de suportar.
- **Sòcol de memòria.** La memòria de treball del nostre equip estarà inserida en aquestes ranures. Actualment es tracta de *sockets* DIMM (DDR2 o DDR3). Les especificacions de la placa base ens indicaran quina freqüència es capaç de suportar la nostra placa per a col·locar-hi la RAM adequada. Actualment la memòria DDR2 encara dona molt bon rendiment a preus baixos, encara que això està canviant de manera molt ràpida. Si la placa suporta la tecnologia *dual channel* això comporta un increment del rendiment en l'accés a la memòria, ja que s'accedeix simultàniament a dos blocs de memòria (es fa a blocs de 128 bits en lloc dels tradicionals 64).
- **Connexions d'energia.** Generalment les plaques actuals disposen de connectors ATX 2.2 de 24 pins amb suport per a dispositius PCI-Express i un connector ATX12V dedicat al processador (des del Pentium 4), encara que podeu trobar alguna placa que només tingui un connector de 20 pins juntament al connector ATX12V.
- **Joc de xips o chipset.** El conjunt de xips controladors no són actualitzables i depenen en tot cas de la placa base que hàgim triat. Habitualment se subdivideix la seva funcionalitat en dues parts: *north bridge* (amb un ventilador), que controla els dispositius més ràpids, com la memòria, i *south bridge*, que s'encarrega de les funcions d'entrada i sortida i, per tant, dels dispositius més lents. Aquesta és una subdivisió que utilitza Intel, ja que els processadors AMD de fet fa molt temps que tenen el controlador de memòria integrat al processador. També podem trobar sistemes en què el joc de xips és un sol xip o són més de dos. Fins i tot alguns sistemes compactes tenen el processador i el joc de xips tot integrat en un sol xip.
- **BIOS i pila.** El model de BIOS de què disposi la placa base és un apartat important a l'hora de saber com interaccionarà amb els components de la placa. D'altra banda, depenent del fabricant del xip tindrà millor o pitjor suport a l'hora d'actualitzar-ne el microprogramari o *firmware*. La pila inclosa ha de permetre el funcionament de la BIOS sense connexió elèctrica.

- **Dispositius integrats.** Una de les característiques que hem de conèixer és quins dispositius ja porta integrats, que poden ser la targeta gràfica, la de so o la de xarxa, entre d'altres.
- **Ranures o slots d'expansió.** Un dels punts importants a l'hora de triar la placa serà veure si és extensible fàcilment. Per a això disposarem d'una sèrie de connectors que permetran la connexió de dispositius addicionals.
 - **Ranures PCI.** Una de les ranures d'expansió més utilitzades i des de fa més temps. Encara té utilitat per a dispositius que no requereixin una gran velocitat de transferència de dades, com pot ser una targeta sense fil.
 - **Ranures PCI-Express.** Utilitzades inicialment per a l'adaptador gràfic, s'han convertit en un connector per a tot tipus de perifèrics interns. Cal saber quantes ranures té la placa base i de quin tipus són, ja que depenent del nombre de canals la velocitat és més o menys gran.
 - **Ranura AGP.** La podem trobar encara en algunes plaques antigues. Utilitzada per a connectar la targeta gràfica.
 - **Connectors IDE.** Cada cop menys utilitzats, però la major part de plaques encara en porten un o dos per a connectar discos d'aquesta tecnologia (dos per connector).
 - **Connectors de disquet.** De la mateixa manera, es conserva per raons de compatibilitat (en alguns casos és necessari per a l'actualització de BIOS o instal·lació de *drivers* de la placa base).
 - **Connectors S-ATA.** Els dispositius que s'hi connecten donen una velocitat de transferència de dades molt més alta que els dispositius IDE. Només se'n pot posar un per connector, de manera que és preferible tenir-ne almenys quatre.
- **Connexionat.** El nombre de ports USB i Firewire que permeti connectar la placa base ens limitarà el nombre de sortides a l'exterior que té el nostre equip. Com més elevat sigui el nombre més possibilitats de connexió de perifèrics tindrem. Han de permetre posar en funcionament els connectors del tauler frontal de la caixa, com també els del tauler posterior.
- **Altres connectors.** Malgrat que ja no s'utilitzen gaire, encara podem trobar plaques base que inclouen ports en paral·lel i en sèrie, en cas de necessitar-los per a connectar algun component antic.

El **factor de forma** és un conjunt d'indicacions que mostren als fabricants com han de construir o muntar un component físicament i elèctricament perquè sigui compatible amb altres del mateix factor de forma.

Altres factors de forma.

En ordinadors actuals hi ha altres formats utilitzats com el mini-ITX que té una mida molt reduïda (17cm x 17cm).

Habitualment en una caixa ATX podem instal·lar una placa ATX o microATX. Evidentment en una caixa microATX no podem instal·lar una placa ATX. La font serà del tipus ATX2.2, amb suport per a dispositius PCI-E.

1.4.3 Memòria de treball (memòria interna)

L'altre component fonamental del sistema és la memòria de treball, que usualment s'anomena *memòria RAM*. La quantitat i tipus de memòria que tingui el nostre equip n'afectarà molt el rendiment, ja que es tracta del lloc en què es desen els programes i les dades mentre s'estan utilitzant, de manera que com més ràpidament s'hi pugui accedir millor. Consulteu la figura 1.6 per veure esquematitzada l'arquitectura d'un ordinador, en què s'indiquen tots els nivells de memòria (registre, memòria interna i externa).

Les característiques bàsiques que defineixen la memòria RAM són:

- **Capacitat.** Els mòduls de memòria RAM es poden trobar en mides diverses, que van des de 128 Mb fins a mòduls de 4 Gg o 8 Gg. En equips antics podem trobar mòduls de mides més reduïdes. La capacitat de la memòria és important per aconseguir un bon rendiment en un ordinador. Es pot trobar RAM en paquets o *packs* que ens assegurin que tots els mòduls són de la mateixa sèrie.
- **Mètode d'accés.** La memòria RAM actual és en tot cas SDRAM (*synchronous dinamic random access memory*), en la qual els accessos a la memòria se sincronitzen amb el rellotge del sistema. La tecnologia anterior era asíncrona i, per tant, no esperava el rellotge per enviar o rebre dades.
- **Velocitat d'accés.** A més de la velocitat de rellotge, les noves tecnologies (DDR, DDR2, DDR3, etc.) permeten que cada cop s'envii més informació per cada cicle de rellotge, de manera que com més nova sigui la tecnologia de memòria més ràpida podrà ser enviant i rebent les dades al processador.
- **Tipus de mòdul.** Ens indica el format físic dels mòduls de memòria (actualment el format DIMM). Coincideix amb la tecnologia emprada, de manera que resulta impossible connectar mòduls de memòria en sòcols que no siguin compatibles (per exemple, un mòdul DDR2 no encaixa en un sòcol DDR3).

Encara que les memòries actuals tenen velocitats de rellotge molt elevades, continuen sense poder competir amb la que tenen els processadors, de manera que aquests encara necessiten “sales d'espera” com són les **memòries cau** L1, L2 i L3, que permeten minimitzar el temps que el processador ha d'esperar que la memòria li envii les dades que necessita a cada moment.

La tria de la memòria RAM depèn un altre cop de quina memòria suporti la placa base. En resum caldrà triar entre memòria DDR2 i DDR3.

La quantitat de memòria que necessitem dependrà de l'ús que vulguem donar al sistema i, en gran mesura, de quin sistema operatiu vulguem instal·lar.

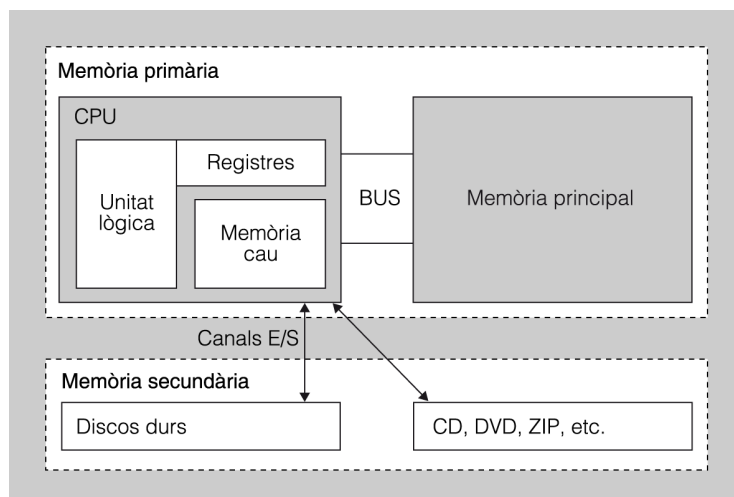
En general els sistemes operatius Windows necessiten més memòria que els equivalents d'escriptori de la rama GNU/Linux. Un equip amb 1 GB de RAM podrà fer córrer bé un sistema Windows XP o Linux 9.04, mentre que per a utilitzar Windows Vista sense problemes d'alentiment s'aconsella un mínim de 2 GB (encara que és molt millor si són 4 GB). Les versions del Windows 7 que s'han provat fins ara prometen funcionar sense tants requeriments de memòria, encara que 2 GB pot ser una bona mida per a començar.

S'ha de tenir en compte que els sistemes operatius de 32 bits d'escriptori no seran capaços en principi d'encaminar més de 4 GB, de manera que no té sentit posar més RAM en l'ordinador si no s'ha d'utilitzar un sistema de 64 bits.

Malgrat que encara es poden trobar SIMM de memòria DDR, per a actualitzar equips antics, la gran majoria de plaques actuals funcionen amb memòria DDR2, mentre que cada cop més trobarem sistemes que aprofiten les millors prestacions de velocitat ofertes pels mòduls DDR3.

És recomanable comprar parells de mòduls de memòria, encara que la placa base no suporti *dual channel* (la majoria ho fan). D'aquesta manera, encara que un dels mòduls deixés de funcionar, el sistema podria continuar funcionant amb l'altre i, d'altra banda, ens resultarà més econòmic per a la mateixa quantitat de memòria. L'inconvenient és que ens serà més complicat ampliar la memòria de l'ordinador, ja que tindrem més ranures ocupades.

FIGURA 1.6. Esquema d'un ordinador amb èmfasi en les memòries (interna i externa)Figura



1.4.4 Mitjans d'emmagatzematge

Si observeu l'esquema bàsic d'un ordinador (figura 1.6) recordareu que la memòria principal és l'encarregada de fer les operacions que es produeixen en un moment determinat. Però hi ha una sèrie de dades que no s'estan utilitzant i que cal tenir desades. Aquesta tasca és de la memòria externa o secundària, que

habitualment és el disc dur. També es troben incloses en aquesta categoria les unitats òptiques, els lectors de targetes flaix, etc.

Les interfícies de connexió d'aquests dispositius són actualment:

- **EIDE** (*enhanced integrated drive electronics*). És un format en què el dispositiu té integrada tota l'electrònica que antigament calia posar a una targeta ampliadora del PC. Els dispositius també s'anomenen P-ATA (o *parallel advanced technology attachment* referint-se al tipus de connector) i es connecten mitjançant un cable de tipus cinta on poden anar dues unitats, una configurada com a *master* (mestre) i l'altra com a *slave* (esclau).
- **SATA**. S'anomenen *serial ATA* (utilitzen transferència de dades *serial*) en contraposició als dispositius ATA anteriors que usaven la transferència paral·lela. Només es connecta una unitat per cable, però els cables són menys voluminosos i permeten una organització millor de la caixa i també una circulació millor de l'aire per aquesta. La transferència de dades també és molt més ràpida en les unitats S-ATA. Actualment hi ha una connexió per a dispositius externs anomenada **external SATA (eSATA)**, que permet connectar dispositius SATA (com discos durs) directament a l'exterior de la caixa.
- **SCSI**. Acrònim anglès de *small computers system interface* (sistema d'interfície per a petits ordinadors). Per poder muntar-lo és necessari que tant el dispositiu com la placa base disposin de controlador SCSI. S'havia utilitzat freqüentment en tot tipus d'ordinadors, però avui dia només continua essent popular en llocs de treball d'alt rendiment, servidors i perifèrics de gamma alta.
- **USB/Firewire**. Aquest tipus de dispositius estan pensats per a ser connectats de manera externa a la caixa, de manera que es poden transportar fàcilment d'un ordinador a un altre. Es poden connectar "en calent" a l'equip. Hi ha una àmplia gamma de mides i capacitats, tant de discos durs com d'unitats òptiques externes.

Disc dur

A part de la diferència de concepte entre memòria principal i **secundària**, els discos durs són diferents de la RAM en el fet que es tracta d'una altra tecnologia. Els discos durs actuals utilitzen discos magnètics per a emmagatzemar les dades, en front de la memòria RAM que utilitza transistors per a desar els uns i zeros.

Per a escollir un **disc dur** per al nostre equip també haurem de conèixer les característiques principals que el defineixen:

- **Capacitat**. Podem resumir aquest punt en la pregunta següent: "quanta informació hi puc posar?" Els discos durs actuals es mesuren en gigabytes, encara que comencen a ser comuns els mesurats en terabytes. Sempre que puguem escollir, és interessant tenir un disc dur tan gran com sigui possible.

Els dispositius *external-SATA* funcionen a les mateixes velocitats que els SATA interns, i són competència directa dels USB i Firewire.

Els discos durs d'estat sòlid (utilitzen memòria flaix per a emmagatzemar les dades) són cada cop més populars per la seva rapidesa i poca despesa energètica malgrat el seu preu elevat.

Tingueu en compte que els fabricants de discos durs utilitzen els bytes decimals i no binaris. Així un disc dur que es ven com a disc de 500 GB és realment de 500.000.000 bytes = 476,84 GB.

- **Velocitat de rotació.** Indica amb quina velocitat giren els discos situats dins el disc dur. Com més ràpid ho facin més eficientment es localitzaran les dades adequades. Les velocitats són aproximadament de 7.200 rpm, 10.000 rpm, etc.
- **Temps de cerca (*seek time*).** Indica com de ràpid un disc dur pot localitzar una dada determinada. Es mesura en mil·lisegons (ms). Depenent de la gamma, els valors es poden trobar entre 5 ms i 10 ms.
- **Buffer.** El *buffer* d'un disc dur funciona com la memòria cau de la CPU. S'encarrega d'"avançar" dades que encara no s'han demanat de manera que n'incrementa el rendiment. Els valors del mercat estan entre 32 Mb i 64 Mb en discos destinats al consum domèstic.
- **Mida física.** La majoria de discos durs són de 3,5 polzades, de manera que encaixaran en un compartiment estàndard d'aquesta mida. La major part de caixes ATX tenen diversos compartiments disponibles per a aquest tipus d'unitats. Els discos de 2,5 polzades s'utilitzen a ordinadors portàtils. Tant una mida com l'altra es poden utilitzar com a unitats externes, i encabir-los en una caixa amb adaptador SATA-USB de la mida adequada.

Unitat òptica

Les **unitats òptiques** han estat durant anys el mitjà per excel·lència per a transportar dades d'un sistema a un altre utilitzant un suport físic. A més, el mercat musical i de pel·lícules ha estat dominat per aquest format gràcies als CD i DVD. Els ordinadors personals amb una unitat òptica permeten llegir i enregistrar suports òptics amb facilitat. Malgrat que encara són molt utilitzats, la popularització dels suports USB i les targetes de memòria, i també els continguts en línia, estan fent baixar la utilització d'aquest mitjà. Sigui com sigui avui dia encara us serà necessari instal·lar una unitat òptica, i per a això cal conèixer-les una mica millor.

Les característiques principals seran semblants a les dels discos durs: temps de cerca, velocitat de transferència de dades, velocitat de ràfega, etc.

- El **temps de cerca aleatòria** representa el temps que costa al capçal del disc arribar fins a una dada concreta. Els temps són de prop de 100 ms. Com més petit sigui aquest temps més ràpid accedirem a una dada.
- La **taxa de transferència de dades sostinguda** indica amb quina rapidesa la unitat pot transferir dades sense modificar la velocitat. Són valors normals entre 2.000 Kbps i 20.000 Kbps.
- La taxa de ràfega ens diu la velocitat de pic que pot donar una unitat. Aquesta pot ser d'uns 33,3 Mbps per a un dispositiu ultraDMA.

Malgrat que hi ha molts formats de suport òptic —CD-ROM, CD-RW, DVD-RW, DVD-RAM, DVD-R, etc.—, avui dia és aconsellable instal·lar una unitat que sigui capaç de treballar amb tots aquests formats. També hem de tenir en compte la possibilitat de posar a l'equip una unitat de *blueray*, amb capacitats de fins a 50

GB per disc en front dels 9,4 GB d'un DVD de doble capa i doble cara. Com a **similituds** entre els dos formats d'alta definició trobem que tots dos es basen en el làser blau, utilitzen el mateix format de compressió de vídeo i la mateixa mida que un CD/DVD, és a dir, 12 cm de diàmetre. Les **diferències** es deuen sobretot a la capacitat d'emmagatzematge (en el *blueray* és més gran i, per tant, té un preu més elevat). Malgrat que va sorgir com un format per a reproductors de vídeo domèstic, com sempre van acabar sorgint les unitats reproductores i enregistradores compatibles amb ordinadors personals.

La batalla del làser blau. Blu-ray enfront d'HD DVD

La guerra per succeir el DVD va durar diversos anys i encara que un dels dos formats en disputa sembla que ha guanyat la batalla, el format antic es resisteix a morir.

El *blueray* és un format de disc òptic pensat per a emmagatzemar vídeo d'alta qualitat i dades. Per al seu desenvolupament es va crear la BDA, en què es troben, entre d'altres, Sony o Phillips. El model bàsic, d'una cara i una capa, pot emmagatzemar uns 25 GB, però també hi ha models de fins a 50 GB amb doble capa.

L'HD DVD fou l'altre gran candidat per a succeir el DVD, amb un model d'alta definició. Va rebre el suport de companyies de la talla de NEC, Toshiba, Sanyo i Microsoft, però això no fou suficient per a imposar-se. El model bàsic té una capacitat d'emmagatzematge de 15 GB, que es tradueixen en 30 GB en cas d'utilitzar doble capa.

Durant un quant temps, l'HD DVD tingué una gran acceptació, però la utilització del BlueRay a les cònsols PlayStation3 va representar un cop molt dur per als competidors i va conduir a la supremacia de BlueRay, malgrat el preu més elevat i el fet que Microsoft muntava lectors HD DVD a les seves cònsols Xbox 360. En aquest cas, Sony va sortir guanyador de la cursa, al contrari de com havia passat amb la guerra de les cintes de vídeo, en què el format VHS va superar el Betamax impulsat per Sony.

Altres dispositius

Els **lectors de targetes** s'han convertit en el substitut *de facto* de les **unitats de disc flexible**, encara que aquestes es continuen muntant als ordinadors de sobretaula actuals, en el model estàndard. A més, els lectors també es podrien convertir en substituïts de les unitats òptiques (de fet alguns ordinadors com, per exemple, els UMPC ja les han descartat a favor d'altres tipus de connectivitat).

Per a triar un lector de targetes cal fixar-se sobretot en les velocitats de transferència de dades i també en la quantitat de tipus de targetes que sigui capaç de llegir. De fet, quan comprem un d'aquests dispositius podem llegir que es tracta, per exemple, d'un dispositiu 16x1. Amb això el fabricant ens indica que podem llegir setze tipus diferents de targetes flaix amb un sol dispositiu adaptador. En la figura 1.7 s'aprecia el frontal d'un ordinador amb un lector de targetes conjuntament amb una unitat de disc flexible.

FIGURA 1.7. Els lectors de targetes encara conviuen amb les unitats de disquets o "floppy"



1.4.5 Targeta gràfica i targeta de so

A l'hora de triar la **targeta gràfica** cal conèixer també què és tot el que el mercat té per oferir-nos. Primer que res cal conèixer quines són les característiques més importants que defineixen aquest dispositiu:

- GPU (*graphics processing unit*)
- Quantitat de memòria
- Interfície de la memòria
- Freqüència de rellotge
- Freqüència de la memòria

Consulteu algunes pàgines que us ajudaran a triar una GPU adequada en la secció "Annexos" del web del mòdul.

El primer pas per a triar serà conèixer si la nostra placa base porta incorporada una targeta gràfica integrada. En cas afirmatiu, és possible que aquesta targeta sigui suficient per a les nostres necessitats gràfiques. Habitualment això passarà si no necessitem una targeta amb grans capacitats de processament o de modelatge 3D. En cas contrari, o si igualment volem afegir-la, seguirem el procés següent.

En primer lloc, triarem quina GPU volem, basant-nos en les característiques que realment ens són necessàries. Després d'això buscarem una targeta que inclogui aquesta GPU fixant-nos en el preu. Algunes de les companyies que fabriquen GPU són ATI (actualment, propietat d'AMD), Nvidia, Intel o S3 Graphics (propietat de VIA Technologies).

La GPU (processador gràfic) és el processador de la targeta gràfica, que descarrega el processador de l'ordinador de les tasques relacionades amb el vídeo.

Podem trobar GPU d'una àmplia gama de preus, entre les quals les més cares estan destinades als PC de més rendiment (en molts casos, ordinadors destinats als jocs

En la secció "Adreces d'interès" del web del mòdul podeu consultar informació ampliada sobre targetes de so y a la de "Recursos de contingut" una llista de marques.

Un targeta de so per a un sistema d'altaveus 5+1 requeriria cinc connectors (un per a cada canal d'àudio).

3D). La gamma mitjana és adequada com a reproductor multimèdia, mentre que la gamma baixa és suficient per a tasques ofimàtiques.

En cas d'haver d'instal·lar una targeta gràfica a l'equip, aquesta ha de ser compatible amb el bus de gràfics de la placa base. En alguns casos, sobretot si estem reaprofitant una placa, encara podem trobar el bus AGP, encara que a les plaques actuals ha guanyat la competició el bus PCI-Express.

Hi ha molts fabricants de targetes gràfiques malgrat els pocs que hi ha de GPU. Habitualment els fabricants de GPU són molt exigents quant a les especificacions que han de complir les targetes, de manera que és prou segur comprar qualsevol marca basant-se en el preu un cop trobades les característiques que es buscaven.

En el moment de triar la **targeta de so** ens trobem en un cas semblant al de la targeta gràfica. Moltes plaques base actuals porten integrada una targeta de so que serà suficient per a la major part de tasques de reproducció de so. Almenys, però, hauríem de tenir en compte si la targeta té els connectors adequats per al sistema d'altaveus que vulguem instal·lar. Si ens conformem amb un sistema de dos altaveus estèreo i només necessitem reproduir àudio d'una bona qualitat, qualsevol targeta (incloent-hi les integrades) serà suficient.

Si no disposem d'una targeta de so integrada o volem ampliar-ne les capacitats, podem optar per un model amb connexió al port PCI o fins i tot PCI-Express.

1.4.6 Caixa i font d'alimentació

Malgrat no ser un component informàtic, la **caixa** és indispensable per a contenir tots els nostres components. Caldrà triar-la atentament perquè s'ajusti als nostres requeriments, tant de connexionat com d'espai que ocuparà o, fins i tot, de l'aspecte que ha de tenir el nostre ordinador.

Una caixa estàndard és un xassís habitualment fet de metall (que resulta un bon lloc per a fer de presa de terra dels components i de l'electricitat estàtica que portem al damunt). Les plaques que tanquen el xassís habitualment també són de metall, però de vegades n'hi ha de plàstic. La placa frontal -on trobem el botó d'engegada i els indicadors de funcionament (LED) entre altres coses- és habitualment de plàstic.

Malgrat que hi ha diversos tipus de caixes, ens concentrarem en les caixes ATX, tal com ja hem fet amb les fonts d'alimentació. Es tracta del tipus més comú de caixes i, per tant, són les més fàcils de trobar i de poder escollir entre diversos models. Hi ha altres factors de forma, com les caixes de mida petita (per exemple, mini-ITX) que no permeten una instal·lació i actualització fàcil per la falta d'espai, encara que tenen altres avantatges, o les caixes de tipus "torre" que habitualment s'utilitzen per a servidors de mida gran que necessiten una gran quantitat d'unitats d'emmagatzematge o equips de refrigeració líquids que ocupen més espai que els que funcionen per aire.

De fet, la caixa pot ser de la mida microATX o ATX, encara que ens decantarem per models ATX, ja que ens donen més capacitat de maniobra i comoditat en el muntatge de components per a la mida més gran. Quant als components, totes dues tindran bàsicament els mateixos, que inclouran connectors PS/2; USB; components d'àudio, de xarxa i, fins i tot, connectors en paral·lel i en sèrie, malgrat que ja no s'utilitzen. Un altre dels paràmetres a tenir en compte serà el nombre de **compartiments** (espai destinat a unitats d'emmagatzematge) de 3,5 o 5,25 polzades de què disposa la caixa. N'hi ha tant d'externes com d'internes.

Una altra de les característiques de la caixa és el nombre de compartiments de què disposa. Els compartiments són espais de mida estàndard pensats per a situar-hi components informàtics a dins d'una caixa d'ordinador. En general es troben a dins de la caixa, i poden ser interns o externs, entenent com a externs els que ens permeten l'accés al component des de l'exterior de la caixa (com, per exemple, en el cas d'una unitat de CD). Usualment els compartiments s'utilitzen per a unitats d'emmagatzematge, encara que hi podem posar altres dispositius com ports USB, lectors de targetes, pantalles LCD d'estat de l'ordinador, i altres.

Moltes caixes porten integrada la **font d'alimentació**, però probablement ens interessarà muntar la que hàgim escollit nosaltres. Per a tenir un equip realment estable, necessitem posar-hi una font d'alimentació que sigui suficient per a tots els components que hi muntem i amb una fiabilitat adequada perquè no falli en moments inadequats. Per a saber de quina potència (en watts) hem de posar la nostra font tenim una manera senzilla de fer-ho:

- Consultarem els components a muntar per veure quins requeriments de potència tenen (en alguns casos els trobarem en volts $\times$ amperes, que haurem de multiplicar per a trobar els watts).
- Sumarem les potències de tots els dispositius per saber quin serà el consum màxim de la nostra font.
- Escollirem una font que superi amb escreix la suma de les potències que hem vist abans.

I per què hauríem de triar una font més gran que el que aparentment ens fa falta? És molt senzill: és molt habitual que el nostre ordinador hagi de ser actualitzat en qualsevol moment, i cada un dels components que hi afegim se sumarà a la potència inicial que havíem calculat; i, d'altra banda, si la font està treballant sense haver d'arribar fins als seus límits, amb això també aconseguim que la potència subministrada sigui molt més estable que amb una font que estigui treballant "forçada".

La potència d'una font...

...ha de ser suficient per a alimentar tots els components que hàgim muntat al nostre ordinador personal.

Consulteu una calculadora de potència per a la vostra font en els "Recursos de contingut" al web d'aquest mòdul.

1.4.7 Perifèrics bàsics

El projecte de muntatge no comporta el muntatge dels perifèrics, ja que aquests ja venen muntats a l'hora de comprar-los i només caldrà connectar-los. De totes

maneres els hem d'incloure en el projecte de creació del sistema informàtic, ja que sense aquests no hi podria haver interacció entre l'usuari i el seu ordinador.

De manera que en aquest apartat veurem com s'escullen els perifèrics bàsics que ens han de permetre comunicar-nos amb el nostre equip.

Necessitarem tant perifèrics d'entrada (teclat i ratolí) com de sortida (monitor).

Trobareu informació aprofundida sobre perifèrics en l'apartat "Manteniment de perifèrics" de la unitat formativa "Manteniment d'equips microinformàtics".

En la secció "Adreces d'interès" de la web del mòdul, consulteu comparatives de components de maquinari actual.

- **Monitor.** Malgrat que encara podem trobar en el mercat alguns monitors CRT, el mercat actual ja està dominat per les pantalles LCD. Es tracta de dues tecnologies molt diferents, però allò en què ens afecten més, ara que els monitors LCD han arribat a la maduresa, és en el fet que aquests ocupen molt menys! Per a comprar-ne un o un altre ens haurem de fixar en la mida, el factor de forma i la resolució màxima. Els connectors que podem utilitzar són el venerable connector VGA, i el connector DVI, encara que moltes targetes de vídeo porten altres connectors com l'S-vídeo, que permetran connectar l'ordinador a un televisor amb aquest connector integrat (també pot ser que tingui entrada DVI).
- **Teclat.** El teclat per a un ordinador domèstic pot ser un teclat estàndard de cent quatre tecles, que inclou les dedicades al sistema operatiu Windows, o també pot ser un teclat multimèdia, que afegeix tecles amb funcions especials: accés al reproductor multimèdia, llançament de programes, etc. La interfície amb el PC pot ser del tipus PS/2, USB o sense fil. La més utilitzada en els ordinadors actuals és la USB, encara que podem trobar dispositius dels altres tipus sense problemes.
- **Ratolí.** Tots els sistemes operatius actuals (amb entorn gràfic) necessiten un ratolí (*mouse*) perquè l'usuari interaccioni amb l'entorn de finestres. Sens dubte, el ratolí serà del tipus amb almenys dos botons i rodeta de desplaçament. La connectivitat del *mouse* serà per al mateix tipus de ports que la del teclat, i també és molt comú el connector USB.

A part d'aquests perifèrics bàsics, qualsevol ordinador actual en necessitarà d'altres que faran la feina més productiva o més agradable, com poden ser la impressora, escàner (també els equips multifuncionals), equips d'altaveus, comandaments per a jocs, etc.

1.5 Model d'equip. Llista de components

Ja coneixem tots els components. Ara és el moment de decidir quins haurem de posar al nostre sistema. Amb aquest conjunt de components podem crear un model essencial del nostre equip que inclourà totes les peces que hi instal·larem, els connexionats, i les característiques bàsiques dels components. En aquest esquema s'inclouran tots els components de la llista següent, que caldrà comprar o reaprofitar. La llista hauria d'incloure:

Dins un disseny basat en l'anàlisi estructurada, la llista de components a muntar es podria considerar com el **model essencial** del nostre sistema informàtic.

- Una caixa o xassís del factor de forma adequat.
- Una font d'alimentació que encaixi amb el factor de forma de la placa base i la caixa.
- Una placa base amb el factor de forma adequat i que suporti la CPU escollida.
- Un processador que funcioni amb la nostra placa base.
- Una memòria que funcioni amb la nostra placa base i processador.
- Una targeta gràfica que pugui funcionar amb la placa base (pot ser integrada).
- Una targeta de so que funcioni amb la placa base (també pot ser integrada).
- Un disc dur (SATA o IDE).
- Una unitat òptica (també SATA o IDE).
- Una unitat de disquet.
- Uns altaveus.
- Un teclat.
- Un ratolí.
- Un monitor.

També és important disposar d'una llibreta de muntatge en què anotarem els components que s'han d'instal·lar. Aquesta documentació serà molt útil durant el procés, ja que la podrem actualitzar amb totes les incidències que es produeixin durant el muntatge o actualització de l'equip.

Segons els tres models escollits anteriorment, els següents són un exemple de configuració per als components bàsics de cada gamma (vegeu les taules 1, 2, 3 i 4). S'ha considerat que els equips poden funcionar amb monitor, caixa, teclat i ratolí estàndard, encara que es podrien modificar per a adaptar-los encara més a l'equip dissenyat. Els components que s'han personalitzat (processador, placa base i memòria RAM) es consideren els bàsics per a un ordinador quant a capacitat de processament i prestacions. Els components triats, en configuració Intel i AMD, serien:

TAULA 1.1. Ordinador ofimàtic

Processador	Placa base	RAM
Intel® Procesador Celeron S 440 Boxed, FC-LGA4, "Conroe-L"	Gigabyte GA-EP31-DS3L amb so, Gigabit-LAN, SATAII	Buffalo DIMM 2 GB DDR2-800 FSX800D2B-2GJ, Firestix
AMD Athlon64 X2 5200+ Boxed, OPGA, "Brisbane"	ASRock N68-S μ ATX amb so, VGA, LAN, SATAII-RAID	Buffalo DIMM 2 GB DDR2-800 FireStix Heat

En aquest cas (taula 1.1), l'ordinador porta totes els controladors integrats en la placa base i no té una gran potència de processament. El preu dels components

respecte a l'ordinador sencer és d'aproximadament el 40%. Només caldrà afegir-hi un disc dur IDE o SATA de gamma baixa.

TAULA 1.2. Ordinador lúdic/multimèdia

Processador	Placa base	RAM
Intel® Core™ 2 Duo E8400 Boxed, FC-LGA4, "Wolfdale"	ASRock P45XE-WiFiN amb so, 2x GLAN, WLAN, SATAII-RAID, eSATA	Corsair Kit DIMM 4 GB DDR2-1066 Dominator
AMD Phenom II X2 550 Boxed, OPGA, "Callisto"	Asus M4A78T-E amb so, HDMI, DVI, G-LAN, FW, RAID, eSATA	Corsair Kit DIMM 4 GB DDR3-1333

En aquest cas (taula 1.2) caldria afegir:

- Un disc dur SATA-II
- Sintonitzador de televisió

Els components fonamentals es troben en un rang de preus i prestacions mitjà. En aquest cas el preu dels components bàsics ja comporta un pes aproximat del 60% del total.

TAULA 1.3. Ordinador servidor

Processador	Placa base	RAM
Intel Xeon E5410 Harpertown 2.33 GHz 12 MB L2 Cache LGA 771 80 W Quad-Core	ASUS DSBV-DX Dual LGA 771 Intel 5.000 V SSI CEB 1.1 Dual Intel Xeon Server	2x G.Skill Kit DIMM 4 GB DDR2-1066
AMD Opteron 2360SE Barcelona 2.5 GHz Socket F 105W Quad-Core	TYAN S3970G2NR-E Tomcat h1000E Dual 1207(F) Broadcom BCM-5785 ATX Dual AMD 45nm Quad-Core Opteron 2300 Series Processors (Barcelona/Shanghai) Server	2x G.Skill Kit DIMM 4 GB DDR2-1000

El muntatge en RAID-1 comporta un disc de suport per cada un que tinguem de dades, ja que tota la informació es desarà dos cops. És aconsellable que el RAID sigui implementat pel maquinari per aconseguir un rendiment millor.

Per a completar l'equip (taula 1.3) caldria afegir-hi :

- Almenys dos discos durs SCSI per a muntar-los en RAID (depenent de la configuració de RAID implementada).

Als tres models ja vistos, podem afegir un model d'"altres prestacions" (taula 1.4), que s'utilitzaria en tasques que requerissin la màxima potència en totes les seves variants. Això es produirà sobretot en equips destinats a l'edició de vídeo i a funcionar com a estació de jocs d'última generació.

Per tant, aquest tipus d'ordinador té algunes particularitats quant a potència de processament i qualitat dels components que augmenten el preu. Els components fonamentals ja són de qualitat molt elevada i, per tant, comporten aproximadament un 80% del total del preu de l'equip.

TAULA 1.4. Ordinador gamer / edició de vídeo

Processador	Placa base	RAM
Intel® Core™ i7-975 4x 3333 MHz, 4x 256 kByte, 6400 MT/s, Bloomfield	Asus Rampage II Extreme Intel® X58 Express, 6.400 MT/s, 3 PCIe 2.0 x16, SLI, Crossfire, Socket 1366	2x Kingston ValueRAM Tri-Kit DIMM 6 GB DDR3-1066
AMD Phenom II X4 965 Deneb 3.4 GHz 4 x 512 KB L2 Cache 6 MB L3 Cache Socket AM3 140 W Quad-Core	ASUS M4A79T Deluxe AM3 DDR3 AMD 790FX ATX AMD	2x Kingston HyperX Kit DIMM 4 GB DDR2-800

En aquest cas caldria afegir:

- Dos discos durs SATA-II Hitachi HDT721010SLA360 1 TB per a muntar-los en RAID-1 (mirall).
- Targeta gràfica d'altres prestacions, si és possible que suporti SLI o Crossfire.
- Targeta de so de gamma alta.
- Sistema de refrigeració per aire de gamma alta o líquid.

Aquest perfil d'ordinador representa la gamma més alta en el mercat de consum domèstic. El preu per als components bàsics és alt, ja que es tracta dels més avançats que es poden trobar. De la mateixa manera que en el cas de l'ordinador servidor, els components fonamentals tindran molt pes en el preu, i aquest es pot moure entre el 80% i el 90% del total de l'equip depenent de si el muntem amb components AMD o Intel.

1.5.1 Components OEM i retail (al detall)

A l'hora de comprar els components d'un sistema PC, a part de tots els detalls tècnics que hem tingut en compte a l'hora de triar el component (atributs, característiques, limitacions i costos), també hauríem de valorar quin tipus de component compraem. Molts components de PC estan disponibles en dues formes similars, però diferents: **al detall** o **OEM**. Les unitats poden semblar gairebé iguals però poden ser molt diferents a l'interior, o en com el fabricant les tracta després de la venda. Aquest és un tema molt important en el mercat dels PC d'avui, així que cal tenir-lo en compte.

Una de les claus per a l'èxit de la plataforma de PC fou l'aparició del mercat de fabricació casolana i el PC fet a mida. Això és possible perquè la majoria de components són estàndard i intercanviables. No fou fins fa pocs anys que l'usuari final va poder comprar els components interns, ja que primer només es venien a fabricants finals. El mercat va madurar i els "clons" van començar a dominar el mercat amb l'aparició de gran quantitat de marques i models. Això va permetre a l'usuari l'actualització de la seva màquina i la construcció de PC a mida. En entreveure aquest nou mercat, els fabricants van començar a fabricar versions comercials empaquetades dels components interns, amb manuals

SLI i Crossfire:

Són les tecnologies de NVIDIA i ATI, respectivament, que permeten connectar dues targetes gràfiques al mateix ordinador, utilitzant bus PCIe, per a augmentar el rendiment gràfic.

Els components de PC...

...es van començar a fer compatibles força d'hora en la història dels ordinadors PC compatibles - fins i tot les màquines més antigues es poden actualitzar d'una manera o altra.

L'estat actual del mercat és, doncs, que gairebé qualsevol component intern del PC es pot comprar en la versió minorista o de l'OEM. D'una banda, això és bo, ja que es poden aconseguir components a preu més baix, però l'usuari ha d'entendre quines són les diferències entre components OEM i comercials per a poder prendre una decisió meditada.

Un fabricant de components ven peces al detall suposant que seran adquirits pels usuaris finals, i les peces OEM per a fabricants a gran escala

d'usuari, programari de suport i, evidentment, amb un preu superior que el que tenien els que ja estaven muntats.

Els fabricants continuaven venent components “a l'engròs” per als fabricants de PC (o muntadors). Són els anomenats *components OEM*, en referència a un terme comú per a un constructor d'equip gran: *fabricant d'equips originals (original equipment manufacturer)*. Finalment, a mitjan anys noranta els fabricants van començar a vendre els seus excedents de components OEM a particulars o petites empreses, principalment per correu o canals d'Internet. Després d'un quant temps, els venedors van començar a demanar els components OEM específicament per a la revenda als usuaris finals, sense necessitat de vendre'ls amb l'equip ja muntat.

Cal comprar components OEM assumint-ne les responsabilitats, ja que són components pensats per a fabricants a gran escala.

Diferències entre peces OEM *retail*

- **Embalatge i contingut.** Normalment, els components al detall són envasats amb tots els materials de suport que l'usuari final haurà d'instal·lar i configurar. Les parts OEM solen ser més simples: el component es proporciona només amb els elements de suport que un fabricant necessita per a instal·lar el dispositiu. Generalment s'inclou el component en un mínim d'embalatge -potser només una bossa antiestàtica- i potser alguns *jumpers* i un disc de controladors (vegeu-ne un exemple en la figura 1.8). Normalment, no tindrà un manual a tot color, una caixa de luxe, accessoris de muntatge, cables i altres accessoris. Això estalvia molts diners al fabricant.
- **Personalització.** Quan un fabricant d'ordinadors grans vol signar un contracte amb un fabricant de targetes per a comprar quantitats molt elevades, generalment pot fer alguns “ajustaments” al producte per a reduir-ne els costos o canviar-ne les característiques. Una vegada més, això estalvia els diners d'OEM, i en última instància, estalvia als usuaris finals dels seus equips. Però per al comprador de components, això significa que potser no compra exactament el que pensa que necessita.

FIGURA 1.8. Un component OEM ve dins una bossa antiestàtica i molts cops només inclou el disc de controladors



Els components **retail** són pensats per al mercat de consum i inclouen tots els manuals, garanties i discos de controladors oferts pel fabricant.

Per exemple, una targeta de vídeo té memòria de vídeo més lenta, o els processadors OEM sovint no tenen ventiladors de CPU, perquè els fabricants d'equips utilitzen la seva pròpia solució de refrigeració. D'altra banda, alguns components poden ser exactament el mateix, però amb menys embalatge.

- **Garantia.** Aquest és potser el problema més gran de tots quan es tracta de components OEM: els fabricants de components solen negar-se a proporcionar-los la mateixa garantia. Això es deu al fet que són productes destinats al muntatge en grans quantitats, de manera que la garantia la donaria el fabricant de l'equip.
- **Suport tècnic.** De manera similar a la qüestió de la garantia, les peces OEM es venen normalment als fabricants d'equips sense cost addicional per a cobrir els previstos de suport tècnic. El fabricant de components sovint no donarà suport a l'usuari final.

Els components **OEM** estan pensats inicialment per a grans majoristes, i generalment només inclouen el component en una bossa antiestàtica i un disc de controladors.

Els punts anteriors no han de ser motiu per a evitar els components OEM, sinó que cal saber de quin peu calcen perquè no ens agafi de sorpresa. Si la rebaixa en el preu (que fins i tot pot ser del 20%) ens compensa les limitacions de la peça OEM, la comprarem sense cap problema, sempre sabent a què ens exposem.

Les peces OEM de vegades són lleugerament diferents de les versions al detall. Algunes personalitzacions són relativament poc importants, però d'altres poden ser més significatives.

Si compareu el cost dels components d'una quantitat de proveïdors diferents i alguns els venen per molt menys que altres, hi ha moltes possibilitats que es tracti de peces OEM. Assegureu-vos de preguntar de manera explícita.

1.5.2 Proveïdors dels components

Per a cada component hauríem de saber clarament quines característiques necessitem i assegurar-nos que és compatible amb la resta de components del sistema. Per exemple, no utilitzarem un disc dur IDE si la nostra placa base ja no porta aquest conector.

En aquest punt caldria definir específicament quins són els components que volem muntar. Podem comprar les peces a diversos llocs, segons les nostres possibilitats:

- **Distribuidor físic.** Es tracta de botigues d'informàtica que venen tant components com ordinadors muntats. És útil en cas que tinguem problemes en els processos d'instal·lació, ja que podem acudir al servei tècnic de la botiga, que ens ajudarà per un preu acordat.
- **Distribuidor amb espai de muntatge.** Algunes botigues permeten comprar tots els components i ofereixen un espai perquè l'usuari es munti l'equip. L'ajuda del tècnic de la botiga és opcional i, evidentment, de pagament.

Els fraus...

...de vegades es produeixen en la compra de components en línia i, per tant, sempre cal comprar en botigues de reputació garantida. Les cases de subhastes en línia tenen programes de protecció del consumidor.

En les "Adreces d'interès" del web del mòdul podeu trobar pàgines en què s'avaluen els components segons l'opinió dels usuaris o de l'editor de la pàgina.

- Botiga en línia. En aquest cas podem comprar els components i ens els enviaran a casa a canvi del pagament de les despeses d'enviament. Habitualment el preu serà més baix que en una botiga física, ja que s'estalvien les despeses del distribuïdor, encara que no tenim la possibilitat de consultar el servei tècnic de manera presencial, i en cas d'haver de retornar algun producte gairebé sempre haurem de tornar a pagar les despeses d'enviament. La botiga pot ser nacional o internacional. El fet de comprar en botigues internacionals afegeix el problema de la distància i en molts casos dels impostos de duana, que s'afegeixen al preu del producte si aquest ve de fora de la Comunitat Europea. D'altra banda, també pot ser que la botiga en línia tingui associades botigues físiques, de manera que tindrem un lloc on anar a presentar reclamacions si escau, o que es tracti només d'un magatzem de distribució, de manera que només el podrem utilitzar per a comunicar-nos per telèfon o Internet.
- Pàgines de subastes. És habitual comprar components electrònics en pàgines de subastes (com eBay). En alguns casos es tracta de components posats a la venda per botigues i, en altres, per particulars. Malgrat que no tots els venedors tenen la mateixa garantia, molts cops les empreses de subastes tenen assegurances que protegeixen el consumidor en cas d'estafa.

Tant si volem comprar els components a una botiga física o en alguna botiga en línia, és interessant que busquem exemples dels components que ens anirien bé per a tenir més clar què és el que hem de comprar. Per a això podem buscar diverses pàgines en què trobarem els models que hi ha en el mercat dels components desitjats. Aquest tipus de pàgines ens ofereixen comparatives, notícies sobre els components més actuals, consells d'instal·lació, etc. En fi, tota classe d'informació perquè puguem escollir i muntar els nostres components amb garanties.

Una altra possibilitat és la compra d'equips premuntats, que cada cop es troben a un preu més baix, i que podem actualitzar al nostre gust afegint els components adequats.

En aquest moment, al model essencial del nostre equip i més concretament a la llista de components, podem afegir la marca i model de cada component que volem muntar, com també algun component de reserva per si no trobem la nostra primera opció.

2. Muntatge d'un equip

Un cop es disposa dels components que hauran de formar part de l'equip, és el moment de muntar-lo. Els components s'han triat per les seves característiques i tenint en compte que siguin compatibles. Per tant, el muntatge hauria de ser un procés senzill i sense problemes posteriors. Malgrat això, un cop muntat l'equip caldrà assegurar-se que els components funcionen com se suposa que ho han de fer (complint les especificacions de funcionament).

Una vegada muntat l'equip, se n'ha de verificar el bon funcionament. Per a això seran vàlides les eines de *benchmark*, per a assegurar-se que compleix els requeriments que es van definir en el seu moment.

En l'etapa **d'implementació** haureu d'assemblar els components escollits anteriorment, seguint els procediments adequats i assegurant-ne una bona connexió i funcionament.

En aquest apartat veureu en detall el procés de muntatge d'un equip. Malgrat que el fet de muntar uns components o uns altres marca algunes diferències a l'hora d'assemblar els components, es tracta d'un procediment molt similar, de manera que l'apartat us serà útil per a conèixer els procediments generals de muntatge, veient en aquest cas un exemple concret.

2.1 Procediments per a la instal·lació de maquinari

Moltes vegades, en la nostra vida laboral, ens trobarem amb la necessitat d'instal·lar un sistema informàtic, d'haver-lo de reparar o d'ampliar.

En funció dels components del sistema informàtic en qüestió, haurem de procedir de manera diferent. Però, en tot cas, serà necessari observar les indicacions següents:

- 1) Determinar quina operació cal realitzar
- 2) Disposar de tota la documentació tècnica necessària
- 3) Planificar l'operació
- 4) Prendre les mesures de seguretat adequades (en l'àmbit elèctric i físic)
- 5) Realitzar l'operació
- 6) Comprovar el funcionament correcte del canvi realitzat

7) Anotar o registrar les operacions realitzades

Un dels punts més importants i al qual caldrà dedicar més esforços serà, doncs, la interpretació eficient i correcta de la **documentació tècnica** de cada component dels ordinadors.

Excepte si es tracta de dispositius que es poden connectar i desconnectar en calent (*hot plug*), és a dir, sense apagar l'ordinador, per a realitzar les operacions amb seguretat caldrà observar els passos següents:

- 1) Apagar l'ordinador
- 2) Desconnectar l'ordinador de la xarxa elèctrica
- 3) Connectar-hi o desconnectar-hi el dispositiu
- 4) Connectar l'ordinador a la xarxa elèctrica
- 5) Engegar l'ordinador
- 6) Reconfigurar el sistema, tant si s'ha instal·lat com desinstal·lat un dispositiu, mitjançant les utilitats proporcionades pel sistema operatiu

La majoria de dispositius i sistemes operatius actuals suporten el Plug and Play (o PnP), un sistema que autoconfigura els paràmetres de funcionament intern del dispositiu, com ara el número d'IRQ (*interrupt request*) o les adreces d'entrada/sortida. Això facilita la configuració dels dispositius i evita problemes com la duplictat de valors per a diferents dispositius.

Vegeu l'apartat "Configuració, proves i documentació del muntatge" d'aquesta unitat per a una explicació més extensa sobre els codis POST.

Sovint, la instal·lació o canvi estaran forçats pel mal funcionament d'algun dels components del sistema. En aquests casos, serà útil conèixer el **sistema d'autodiagnòstic d'arrencada** (*power on self test*) de la placa base, que amb diferents combinacions de tons llargs o curts (*beep*), codifica el problema detectat. Són els anomenats *codis POST*. N'hi ha diverses versions, depenent dels fabricants, per això és important consultar el manual tècnic de la placa base amb què treballem.

2.2 Normativa de seguretat sobre la instal·lació de components

De la mateixa manera que la majoria d'elements que trobem al nostre voltant, els PC estan subjectes a la normativa internacional. Des de la mida d'un full de paper fins a la mida de les finestres, tot està perfectament mesurat i calibrat per a obtenir un equilibri entre ergonomia i rendiment econòmic. Aquesta estandardització porta a unir esforços que redunden en benefici de tots. Malgrat que les normatives són diverses —n'hi ha de nacionals, internacionals, de la Unió Europea...—, cada cop es tendeix més a la uniformització d'aquestes.

Normativa en els sistemes informàtics

En l'actualitat, els equips microinformàtics han de complir uns requisits que afecten fonamentalment dos aspectes: emissió d'interferències i seguretat en la manipulació interna dels equips. El control de l'emissió té com a finalitat evitar que els ordinadors generin interferències en altres dispositius, a més de protegir el medi ambient de l'usuari. La seguretat en la manipulació respon a unes normes bàsiques que ajudin a prevenir accidents fonamentalment derivats de la manipulació elèctrica, encara que també se'n produeixen per la manipulació mecànica dels components.

Hi ha diverses agències que s'encarreguen de certificar el maquinari des d'aquest punt de vista de seguretat. Les més importants són la **FCC** i la **TÜV**, cadascuna en el seu departament dedicat específicament al tema. Només entitats de solvència internacional poden garantir una normativa adequada.

- La FCC (Federal Communications Commission) és una agència independent del govern dels EUA que dóna cobertura a cinquanta estats i informa directament al Congrés americà. Fou establerta l'any 1934 i és responsable de la regulació de les comunicacions per radio, TV, cablejades i per satèl·lit, tant nacionals com internacionals.
- La TÜV (Technischer Überwachungs-Verein) desenvolupa serveis d'inspecció, control, auditoria tècnica i certificació en tots els àmbits: qualitat, medi ambient, prevenció de riscos laborals, seguretat industrial i alimentària, instal·lacions i obra civil, incloent-hi seguretat vial amb el servei ITV.



Logo de l'entitat certificadora
Communications Commission del
govern federal dels EUA

Hi ha dues normatives que regulen la certificació d'equips microinformàtics segons les dues organitzacions esmentades. Les normatives són la FCC, part 15 EMI Certification i la UL/CSA/TÜV Safety Certification.

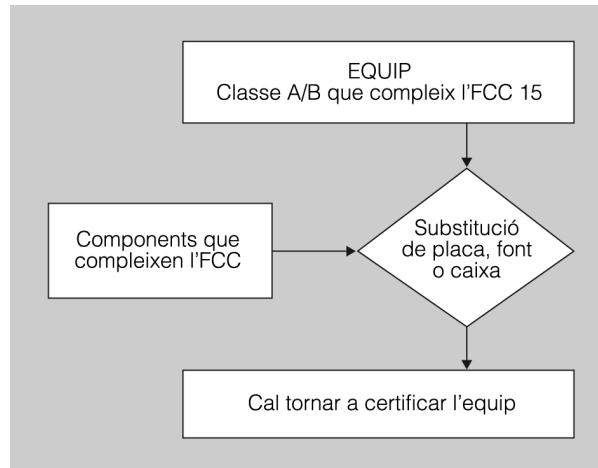
L'**FCC, part 15**, s'encarrega de certificar els sistemes complets i no els components individuals. A partir de la finalitat d'aquests equips hi ha establertes dues categories amb diferents requeriments: les classes A i B. La classe A regula tots els sistemes que tindran l'entorn de treball en un ambient comercial. Aquesta normativa té uns requeriments menys estrictes que la classe B, que regula els sistemes que treballaran en un entorn domèstic. El procés de certificació és senzill. Cada component (targetes, perifèrics, etc.) té la seva pròpia certificació FCC, de manera que es podrà vendre independentment. Si un sistema sencer ha passat la certificació FCC, l'assemblador pot modificar o afegir targetes i perifèrics que tinguin la seva pròpia certificació FCC, de manera que es continuarà mantenint la conformitat amb la norma.

Alguns dels requisits que ha de complir un equip per a no contradir la normativa són:

- No es pot substituir la placa base, font d'alimentació o caixa sense tornar a certificar l'equip (vegeu l'esquema en la figura 2.1).

- Els teclats i ratolins no requereixen una certificació independent si es venen com a part integrant d'un sistema, encara que la majoria de vegades compleixen la normativa sense problemes. Els monitors, impressores i perifèrics externs amb alimentació han de tenir cadascun la seva pròpia certificació.

FIGURA 2.1. L'actualització d'un equip comporta tornar a certificar que compleix la normativa



Entitats certificadores

Hi ha altres agències certificadores, nacionals com AENOR (Associació Espanyola de Normalització i Certificació) o internacionals com ISO (Organització Internacional per a la Normalització) o ETSI (Institut Europeu d'Estandardització de les Telecomunicacions).

Pel que fa a la **UL/ETL/CSA/TÜV**, les sigles corresponen a Underwriters Laboratories / Electronic Testing Laboratories / Canadian Standards Association / German Safety Agency, i és un recull de normatives d'agències esteses per tot el món. Els equips de prestacions elevades compleixen la normativa **UL/CSA/TÜV**.

Una llista de requisits d'un equip per a complir aquesta normativa són:

- L'usuari no pot tenir accés a les altes tensions de l'equip (per exemple, els connectors de la font d'alimentació). No totes les fonts superen aquestes especificacions.
- Tots els perifèrics alimentats des del PC han de tenir fusibles a les línies de corrent (fins i tot en casos en què no semblaria necessari pel baix consum de corrent, com és el cas de ratolins o teclats).
- Les bateries de liti de la màquina (portàtils) han d'estar protegides doblement quan es produeix el procés de càrrega per part del sistema.
- Tots els connectors d'alimentació, fusibles i terminals d'interruptors, polsadors i commutadors han d'estar clarament etiquetats.
- Els perifèrics han de disposar de la pròpia certificació.
- Un test de dits (*finger test*) ha de garantir que l'usuari no pot tocar parts mòbils del sistema com, per exemple, ventiladors.
- L'equip ha de funcionar correctament amb totes les targetes i perifèrics connectats que generarien un consum equivalent al d'un usuari perquè la certificació sigui vàlida.

- Els components plàstics han de tenir la seva certificació independent quant a la inflamabilitat i toxicitat del material.
- Les torres o caixes també han d'estar certificades quant al disseny, vigilant l'estabilitat i un bon sistema d'evacuació d'aire.
- El sistema ha de tenir en un lloc visible els adhesius i etiquetes que indiquen el compliment de normatives.

2.3 Eines necessàries per al muntatge i manteniment d'equips informàtics

Primer que res, i encara que no es tracta exactament d'una eina, assegureu-vos que teniu espai suficient per a treballar amb comoditat, i que la il·luminació és adequada. A més comproveu un altre cop que teniu tots els components a mà i que no heu oblidat res de necessari per al vostre equip.

Tot seguit, malgrat que sembli sorprenent, les eines que ens faran falta per a muntar o reparar equips informàtics són molt bàsiques:

- Cal disposar d'un **tornavís d'estrella** també conegut com a *tornavís Philips*, si és possible magnetitzat, que utilitzarem per a fixar tots els components de l'equip, tant els panells de la caixa, com la placa base o tots els dispositius d'emmagatzematge.
- És convenient utilitzar també unes **pinces** que ens permetran arribar a punts on ens sigui més complicat amb les mans, moure components de mida menuda com *jumpers*, etc.
- També seran útils unes alicates, que ens poden servir per a treure els panells metàl·lics que té la caixa quan encara no s'han instal·lat els dispositius corresponents. Es pot fer amb les mans però pot resultar perillós, ja que molts cops els acabats de les caixes tenen vores tallants. Si hem de tallar brides o algun paquet "rebel" ens faran molt servei unes **alicates de tall**.
- Ens farà molt servei una **llanterna**. La nostra àrea de treball ha d'estar ben il·luminada, però les caixes d'ordinador poden tenir zones fosques on és complicat veure què fem. Una bona llanterna ens pot ajudar a il·luminar aquestes àrees.

Podem utilitzar una **caixa d'eines** com la de la figura 2.2 o similar, on disposem de totes les eines necessàries i algunes de més per si es presenta algun problema.

FIGURA 2.2. Caixa d'eines per a utilitzar en el muntatge

Quants als visos que utilitzarem per a connectar els components la major part de vegades vénen inclosos amb la caixa o amb el dispositiu que volem connectar, però en cas contrari són molt fàcils de trobar a qualsevol establiment de tipus ferreteria. Utilitzeu classificadors o caixes per a emmagatzemar aquestes peces menudes com cargols o brides.

Alguns models de caixa pensats per a ser modificats fàcilment tenen la particularitat que ni tan sols necessiten aquestes eines per a muntar i desmuntar dispositius, ja que disposen de mecanismes i fixacions lliscants que no utilitzen cargols.

A part de les eines, tingueu a mà la documentació dels components adquirits: manuals, configuracions, etc.

A més, durant el procés de muntatge és molt aconsellable que compliu aquestes senzilles regles:



El braçalel antiestàtic sol anar acompanyat d'un manual d'utilització.

- Tracteu els components amb compte.
- No doblegueu mai una placa de circuit imprès.
- Assegureu-vos que els cables que utilitzeu estan en perfecte estat.
- No forceu els components. Si alguna cosa sembla que no encaixa, comproveu que l'esteu col·locant al lloc adequat.

També cal utilitzar un **braçalel antiestàtic** que es connecta a la carcassa metàl·lica de l'ordinador, per a evitar danyar els components electrònics amb l'electricitat estàtica que s'acumula als nostres cossos (figura 2.3). La seva utilització només comporta:

- Ajustar l'extrem del braçalel al nostre canell.
- Connectar la pinça inclosa en la carcassa de l'ordinador.
- Manipular els components electrònics amb el braçalel posat.

FIGURA 2.3. Utilització del braçalet antiestàtic

Mentre no hàgiu comprovat l'equip, deseu també totes les caixes i rebuts dels components per si heu de fer ús de la garantia.

2.4 Manuals de muntatge de components

Els manuals tècnics dels components són una font indispensable d'informació per a conèixer el funcionament i les instruccions d'instal·lació dels components que formen part del nostre equip informàtic. Hi ha diversos tipus de documents tècnics que ens donen tot tipus d'informació sobre cadascun dels components (processador, memòria RAM, placa base, etc.).

Generalment, a l'hora de comprar un component aquest inclou el manual d'especificacions tècniques i les instruccions d'instal·lació (vegeu-ne una mostra en la figura 2.4), encara que cada cop és més freqüent que només trobem un full d'instal·lació i una referència a la pàgina web del fabricant.

La documentació que ens ofereixen els fabricants en la seva pàgina de suport tècnic inclou normalment:

- Especificacions tècniques
- Característiques del producte
- Manuals d'instal·lació

El **manual d'instal·lació** és indispensable per a conèixer totes les particularitats d'un determinat component de maquinari i instal·lar-lo correctament.

Per exemple, en el cas d'un processador, aquest manual inclou tots els passos per

a fixar el processador al seu sòcol, i també per a la col·locació del seu dissipador-ventilador, específicament per al model que s'hagi adquirit. Tot el procés es troba exemplificat amb croquis o imatges.

FIGURA 2.4. Els manuals inclosos amb els components de l'ordinadors són fonamentals per a conèixer-ne les característiques tècniques i muntar-los de manera correcta.



Malgrat que tots els components disposen de documentació tècnica, hem de tenir en compte sobretot la que es refereix a la placa base i al processador, ja que es tracta dels dispositius més complexos i que requereixen més habilitat per a instal·lar-los. Quant a altres components com la memòria RAM o les unitats d'emmagatzematge, en tenim prou de conèixer-ne les característiques bàsiques per a saber-ne la compatibilitat.

2.5 Procés de muntatge de la unitat central de procés



L'Apple I de 1976 es venia com un conjunt de peces per muntar i fins i tot construir-ne la caixa

El muntatge d'un ordinador personal comporta bàsicament l'assemblatge dels components que trobem dins la CPU (unitat central de procés) comunament coneguda com la *caixa*. A partir d'aquí només cal que connecteu una sèrie de perifèrics que ja vénen totalment muntats comercialment.

Fent la connexió correcta de la placa base amb tots els components necessaris (processador, unitats d'emmagatzematge, memòria RAM i connectors d'expansió) disposarem d'un equip preparat per a instal·lar un sistema operatiu.

2.5.1 Caixa i font d'alimentació

En aquest projecte de muntatge utilitzarem una caixa ATX. Malgrat que es tracta d'un format que ja fa anys que és en el mercat, s'ha imposat als altres i molt probablement és el que utilitzeu (si no és un portàtil!). Hi ha altres tipus de caixes que es podrien utilitzar (com les caixes microATX), però són més complicades

d'ampliar i disposen de menys espai per a instal·lar els components amb comoditat.

Arribats en aquest punt, el primer pas a l'hora de muntar l'equip serà l'assemblatge de la caixa i la font d'alimentació. Cal posar la caixa en posició horitzontal sobre una superfície estable i neta (per exemple, una taula de taller). D'aquesta manera podrem treballar en el muntatge sense perill que ens caigui i en una posició ergonòmicament còmoda per a nosaltres.

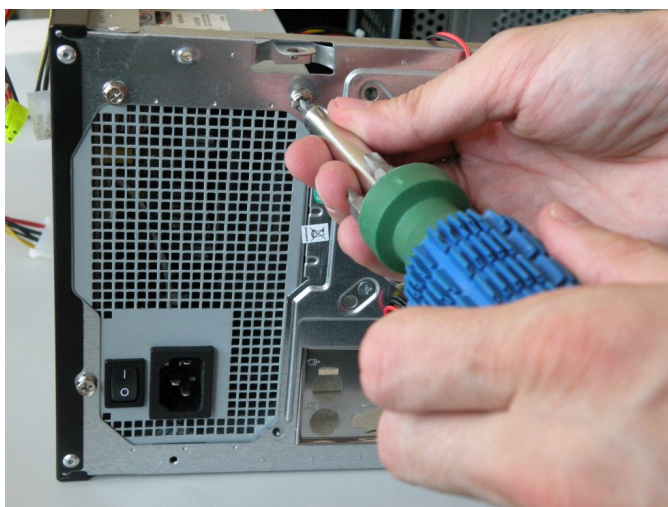
Normalment, en el moment de comprar-les, les caixes ja vénen muntades, però en alguns casos els haurem d'acabar de donar els detalls finals, com pot ser muntar els peus de goma que els donaran estabilitat (figura 2.5).

FIGURA 2.5. Col·locació dels suports de goma de la torre



En alguns casos la font d'alimentació ja ve muntada al xassís, però, si hem triat un model que no en porti o volem canviar la de sèrie per un model amb més prestacions o més silenciosa, també haurem de fer aquest pas (figura 2.6).

FIGURA 2.6. Col·locació i ajustament de la font d'alimentació



Un cop presentada la font en la seva posició, hem de cargolar quatre visos que deixaran la font ajustada i preparada per a alimentar el nostre equip. El fet de



El primer pas...

en el muntatge implica treure la caixa del seu embalatge de cartró, amb cura de no donar-hi cops.

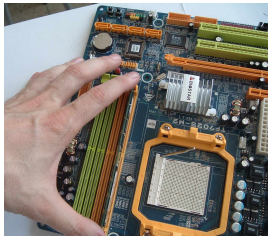


Complements necessaris

En molts casos les caixes inclouen els visos necessaris per al muntatge de dispositius i també els peus de goma i brides per a subjectar els cables.

col·locar la font abans que cap altre component no és imprescindible, però ens permetrà col·locar la resta de components amb comoditat si ho fem *a posteriori*.

2.5.2 Memòria RAM



Els DIMM de memòria RAM només encaixen en una posició

Per tal de col·locar la memòria en la placa base localitzeu els sòcols corresponents i assegureu-vos que podeu col·locar la memòria sense problemes. A continuació feu els passos següents:

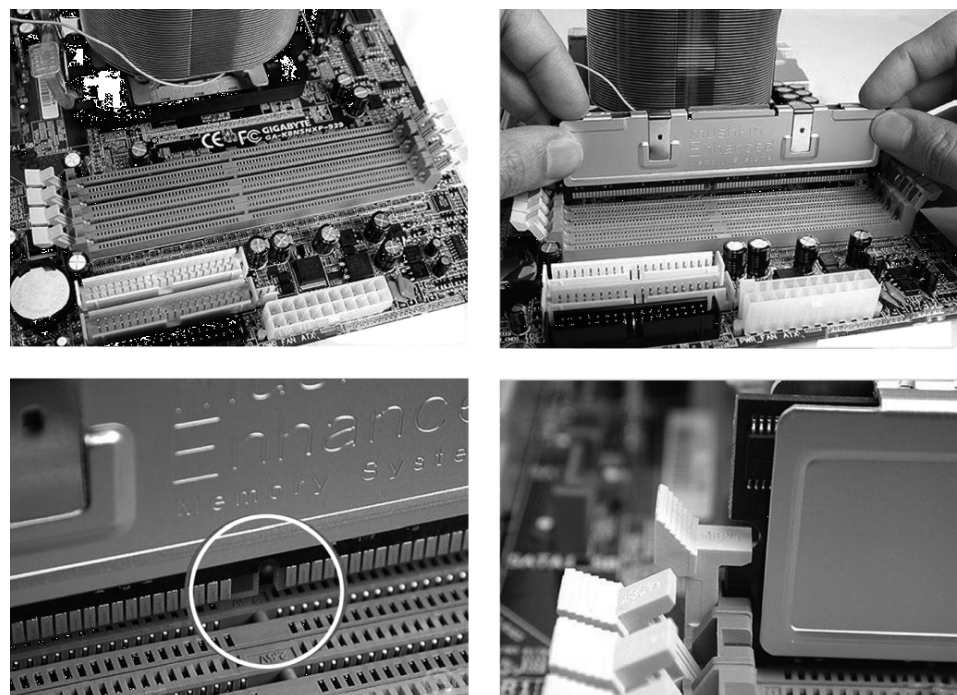
- Observeu el mòdul de memòria i tot seguit el sòcol. Veureu que la memòria té una osca clau que encaixa amb un sortint del sòcol, de manera que és impossible connectar-la malament.
- Trobeu i obriu els clips que hi ha a cada costat del sòcol.
- Alineu el mòdul de memòria amb el sòcol, amb l'ajut de la marca que hem vist abans.
- Feu lliscar la memòria dins el sòcol de manera perpendicular fins a l'interior.
- Trobareu una certa resistència que haureu de vèncer fent pressió al llarg del mòdul.
- Notareu com el DIMM encaixa. Els clips dels cantons s'haurien de tancar sols.
- Assegureu-vos que la memòria no balla i està ben connectada.

Caldrà que repetiu el procés per a cada mòdul de memòria de què disposeu. Podeu veure els passos principals en la figura 2.7.

La tecnologia de memòria Dual-Channel...

permet un increment del rendiment gràcies a l'accés simultani a dos mòduls de memòria (en blocs de 128 bits en lloc de 64 bits com anteriorment).

FIGURA 2.7. Procés d'instal·lació d'un mòdul de memòria RAM



En cas que la placa suporti Dual-Channel, haureu de col·locar els mòduls que heu comprat en parelles de manera que el color coincideixi per a cada parella.

2.5.3 Processador i ventilador

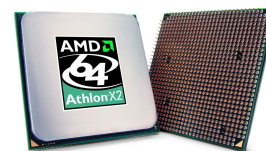
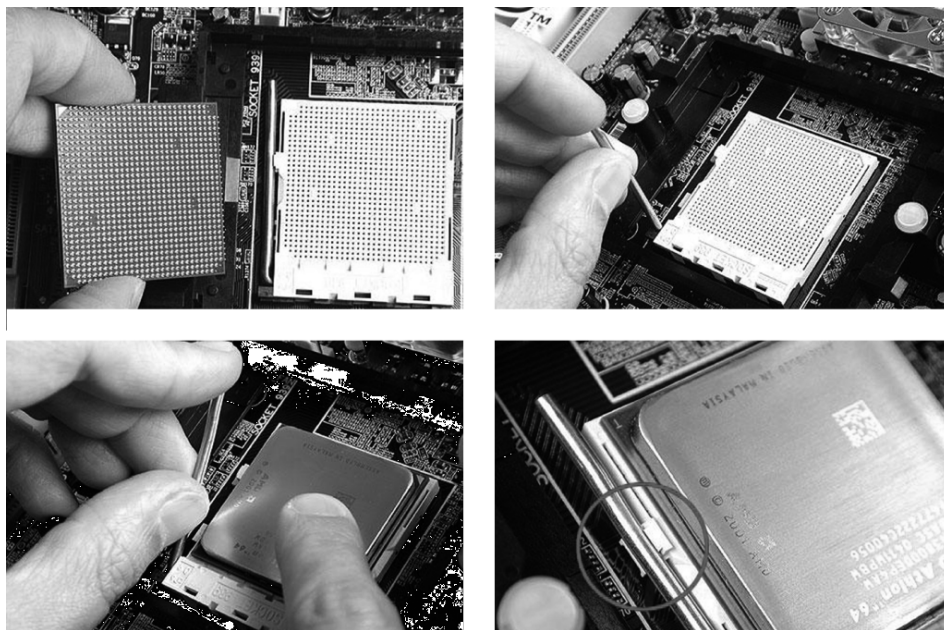
En una superfície plana col·loqueu la placa base per posar-hi el processador. Aquest pas també es podria fer un cop instal·lada la placa a la caixa, i de fet si volem actualitzar el processador habitualment ho farem així. Però, en aquest cas i atès que estem fent la instal·lació des de zero, és aconsellable col·locar-lo d'aquesta manera, cosa que ens evita treballar amb obstacles i ens facilita el procés d'assemblatge.

Com ja sabeu, els dos fabricants que s'han de tenir en compte per a triar un processador són Intel i AMD. Els següents són els passos bàsics que heu de fer per a muntar un processador d'una de les dues grans marques.

Els passos que heu de fer per a instal·lar un processador Intel són els següents:

- Obriu la tapa protectora del sòcol.
- Traieu la tapa protectora del processador.
- Comproveu l'orientació del processador a partir de la marca triangular que té a un cantó (també la trobareu al sòcol).
- Col·loqueu el processador al seu lloc de manera vertical i pressioneu-lo lleugerament per ajustar-lo.
- Tanqueu la tapa protectora i accioneu la palanca d'ajustament (vegeu la figura 2.8).

FIGURA 2.8. Col·locació del processador al seu sòcol



Processador AMD 64 x2 Dual Core

Observeu els pins de connexió i la marca triangular que té a un cantó per a col·locar-lo al seu sòcol correctament.

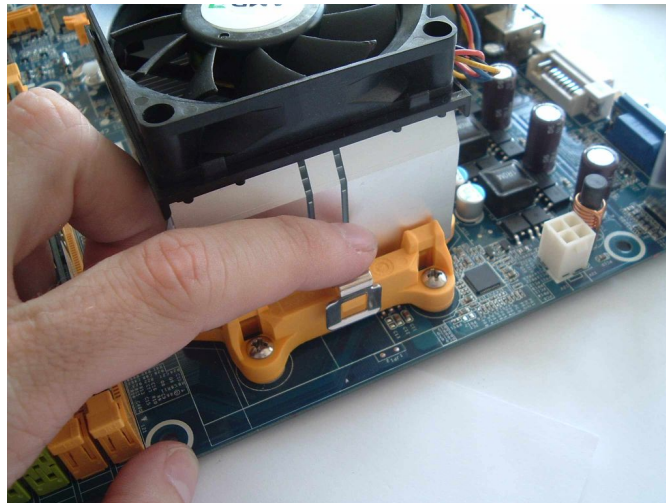
No toqueu en cap cas els connectors del sòcol ni els contactes del processador.

En comprar un dissipador/ventilador, normalment aquest disposarà d'una capa de pasta tèrmica ja preparada de fàbrica que ajuda a la dissipació correcta de la calor. En cas de no tenir aquesta capa n'hauréu de posar una manualment.

Donades les altes velocitats a què treballen els processadors actuals, caldrà instal·lar-hi un sistema de refrigeració. Hi ha diversos sistemes per a refrigerar la caixa, però el més utilitzat és el que inclou un, dos o més ventiladors per a ajudar a la dissipació de la calor (un situat a sobre del dissipador del processador, i un que habitualment inclou la caixa a la part posterior).

En la secció "Recursos de contingut" del web del mòdul podeu consultar els manuals en vídeo de l'empresa AMD sobre el mètode d'instal·lació dels seus processadors.

FIGURA 2.9. Ajusteu el dissipador i el ventilador per aconseguir el rendiment tèrmic màxim del processador

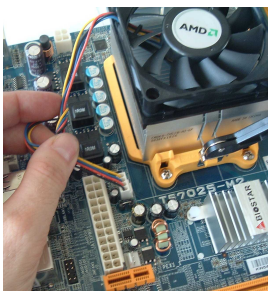


Un mal funcionament del ventilador redueix el rendiment de l'equip i pot arribar a provocar danys en el processador, de manera que cal assegurar-ne un funcionament adequat

Els processadors **in a box** es venen directament amb un ventilador compatible (figura 2.9) per a instal·lar-lo a la vegada a la placa base.

Així, el ventilador que ve amb la CPU serà suficient per a un ús habitual de l'ordinador. En obrir la capsa i observar el processador veureu que a la part inferior hi ha una làmina adhesiva que cal treure abans d'instal·lar-lo al seu lloc. Es tracta d'una protecció per al material tèrmic que permetrà una dissipació millor de la calor del processador. Hi ha diferents models de ventiladors, encara que en general seran compatibles amb Intel o AMD. La instal·lació estarà detallada per a cada model, però en general només haureu de fer els passos següents:

- Col·locar el dissipador/ventilador a sobre del processador.
- Assegurar-vos que la pasta tèrmica fa un bon contacte entre el dissipador i el ventilador.
- Fer encaixar els enganxalls en la placa base, de manera que quedi fix a sobre.



El ventilador del processador té la pròpia connexió d'alimentació situada a la placa base.

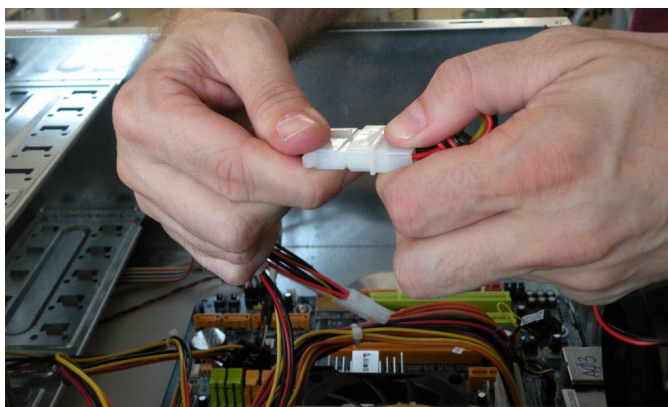
- Connectar l'alimentació del ventilador a la placa base.

Si seguim correctament els passos ens assegurarem que aquest serà capaç de refrescar al màxim el processador durant el seu funcionament i aconseguir-ne, per tant, un bon rendiment.

Al seu torn, la major part de les caixes disposen d'un ventilador per a treure a l'exterior l'aire calent. Com podeu veure en la figura 2.10, per a alimentar aquest ventilador hem de connectar-lo a un dels connectors Molex de la font d'alimentació.

Podeu consultar els manuals d'instal·lació de processadors Intel a la secció "Recursos de contingut" del web del mòdul.

FIGURA 2.10. Ajustament del cable d'alimentació del ventilador de la caixa



2.5.4 Placa base i connectors

El fet d'escollir la placa base determinarà molts de la resta de components del sistema. De fet, les plaques base estan dissenyades per a un tipus de processador. Malgrat que històricament hi ha hagut diversos fabricants, per al tipus de muntatge que ens ocupa (un equip estàndard amb caixa ATX) només hi ha dues opcions possibles (processador Intel o AMD).

Abans de col·locar finalment la placa base, cal acabar de preparar la caixa, que en molts casos disposa d'un embellidor per a les connexions que no ha de coincidir necessàriament amb el que encaixa amb la nostra placa base. Per tant, haurem de fer els passos que segueixen (els podeu veure en la figura 2.11).

Els dispositius com el PC ultraportàtil o *ultra-mobile PC* o el PC de butxaca o *pocket PC* utilitzen processadors integrats com l'Intel Atom, el VIA C7 o l'ARM XScale.

- Descargoleu l'embellidor de la caixa i deseu-lo si no encaixa amb la placa a instal·lar.
- Traieu les plaques metàl·liques que necessiteu de l'embellidor de la placa per deixar pas als connectors d'aquesta. Utilitzeu unes alicates si cal.
- Encaixeu l'embellidor al seu lloc. Pot anar amb cargols o simplement entrar a pressió.
- Situeu la placa base al seu lloc, comprovant que podeu encabir-la bé i que tots els connectors són fàcilment accessibles des de l'exterior.

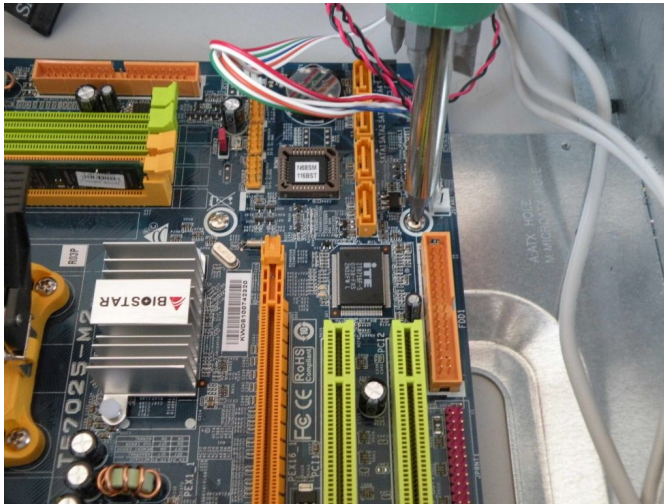
- Un cop fet això podeu passar a cargolar la placa al seu lloc com veureu en els passos següents .

Per a fixar la placa al seu lloc els passos a seguir són:

- Presenteu la placa base a la caixa i localitzeu els punts on cal posar un cargol per a fixar-la.
- Marqueu aquests punts amb un retolador o recordeu-los .
- Poseu un suport per a la placa base a cada un d'aquests punts.
- Col·loqueu la làmina de connexions corresponent a la placa al seu lloc de la caixa.
- Situeu la placa al seu lloc i poseu un cargol per a cadascun dels suports que heu posat anteriorment. En cap cas cal forçar la placa. És aconsellable col·locar els cargols amb cura i no cargolar-los del tot fins assegurar-nos que ho podem fer amb tots (figura 2.11).
- Comproveu la col·locació correcta de la placa (figura 2.12).

FIGURA 2.11. Col·loqueu l'embellidor per als connectors i encaixeu-hi la placa base.

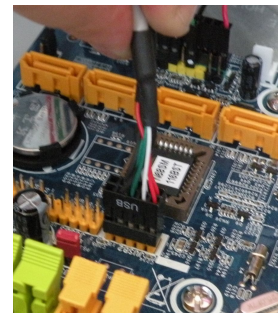


FIGURA 2.12. Fixació dels cargols de la placa base

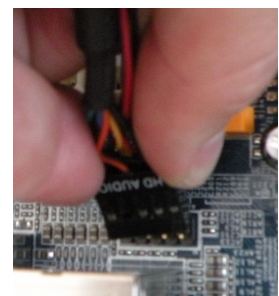
Connexió dels cables frontals i USB

Per a acabar la connexió de la placa base, caldrà situar el cablejat del frontal de la placa base, com també l'altaveu intern o *PC-speaker*.

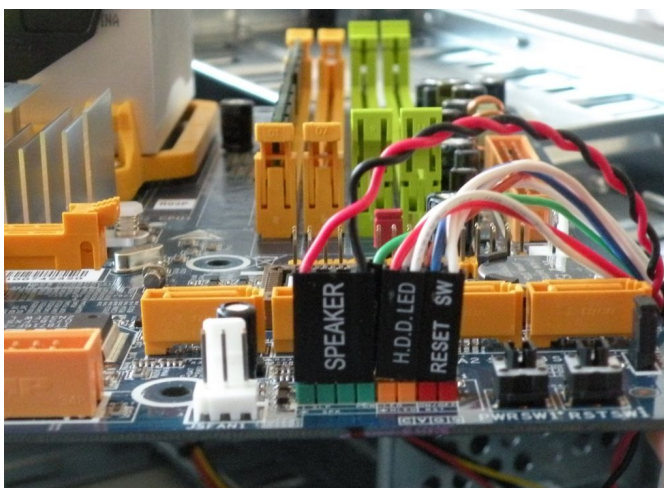
- El connector d'àudio serveix per a connectar l'àudio frontal (entrada i sortida) i també el *PC-speaker*.
- Els USB frontals també tenen la seva connexió pròpia, que pot variar depenent del fabricant. Si teniu dubtes sobre la posició del connector verifiqueu-la en el manual.
- Per acabar, caldrà connectar la resta de cablejat frontal, que inclou els botons d'engegada (*Power On*) i reinicialització (*Reset*), com també els indicadors lluminosos de funcionament de l'ordinador i el disc dur. Consulteu el manual de la placa base per assegurar-vos de la posició d'aquests cables, ja que és molt fàcil posar-los en la posició incorrecta. En la figura 2.13 teniu un exemple de la col·locació d'aquests connectors.



Connector USB situat al seu lloc



Encaix del cable d'àudio frontal

FIGURA 2.13. Consulteu el manual de la placa base per comprovar la connexió correcta dels cables frontals.

- Connecteu els cables d'alimentació de la placa base (en la figura 2.14 veiem la placa amb només el connexionat de dades). Cal comprovar que s'han realitzat bé totes les connexions prèvies. Això implica:
 - Revisar el funcionament correcte dels botons d'engegada i *reset*.
 - Comprovar el funcionament correcte del LED d'engegada.
 - Veure que l'engegada de l'equip fa funcionar correctament els ventiladors.
 - Un cop hàgim acabat de connectar els dispositius d'emmagatzematge, també comprovarem que el LED del disc dur s'engega.

FIGURA 2.14. Placa base amb tot el connexionat de dades. Només falta connectar l'alimentació.



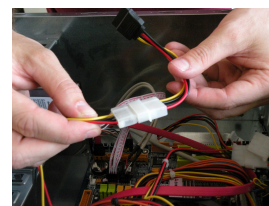
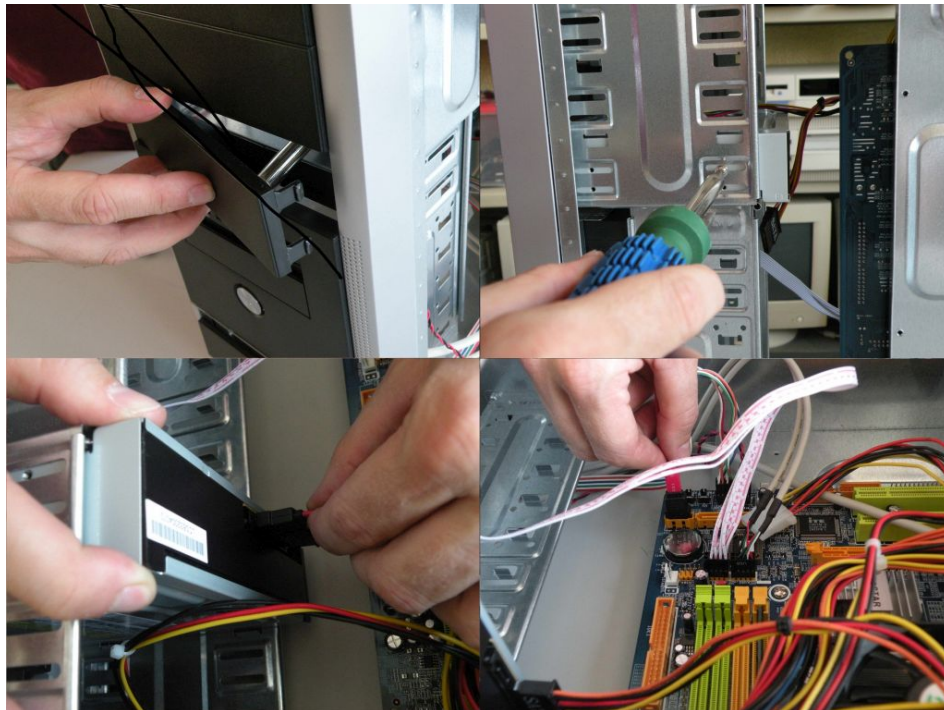
2.5.5 Unitats d'emmagatzematge

El muntatge de la **unitat òptica** no comporta dificultats. Utilitzarem una unitat de 5,25 polzades muntada en un dels compartiments exteriors de la caixa. Vegeu-ne un resum en la figura 2.15. Els passos a seguir són:

- Trieu un compartiment exterior lliure.
- Traieu un dels embellidors plàstics de la torre per a donar sortida a la unitat a l'exterior. Utilitzeu alguna eina per a treure-la si teniu problemes. En alguns casos haureu de treure una placa metàl·lica interior. Aneu amb compte, ja que tenen vores tallants.
- Munteu la unitat òptica al compartiment escollit.
- Fixeu la unitat amb cargols als dos costats com heu fet amb el disc dur.
- Connecteu el cable d'alimentació a la part posterior de la unitat i a un dels cables corresponents de la font d'alimentació.
- Connecteu també el cable de dades a la unitat i la placa base.

- Comproveu la bona connexió de tot el cablatge.

FIGURA 2.15. Fixeu la unitat al seu compartiment i connecteu els cables d'alimentació i dades a la part posterior i a la placa base.



Algunes fonts no disposen de connector d'alimentació SATA o no en tenen suficients. Hi ha adaptadors que corregeixen aquest problema.

Al llarg del temps, el muntatge d'un **disc dur** ha estat un dels procediments més senzills de realitzar, i la generalització de les unitats SATA ha simplificat encara més el procés. Instal·larem una unitat de 3,5 polzades amb interfície SATA. La figura 2.16 ens mostra els passos principals. El procediment és el següent:

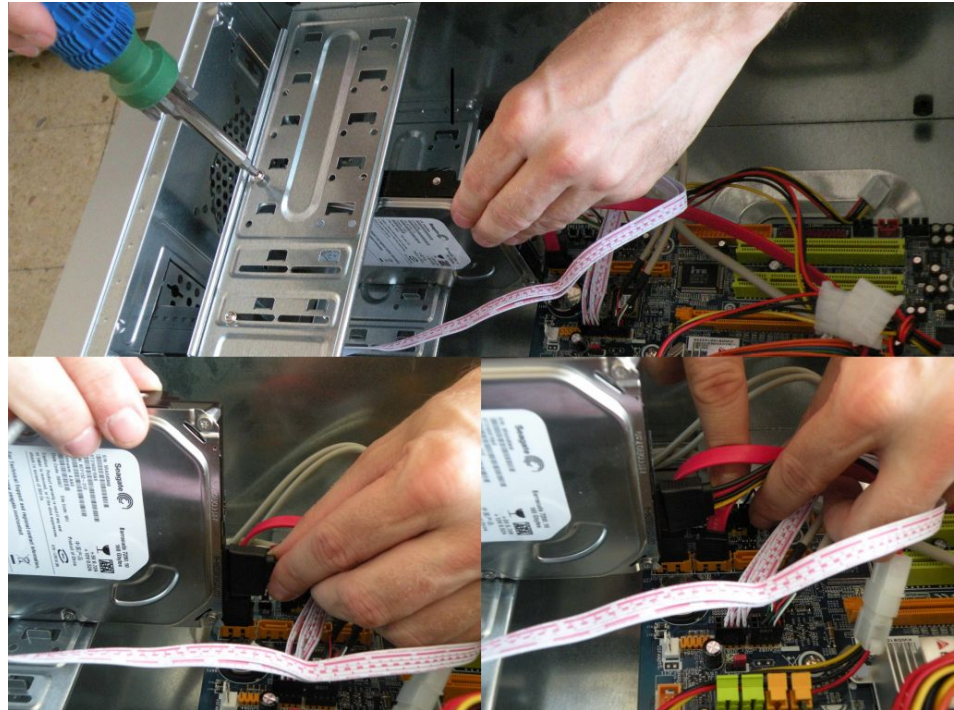
Consulteu la instal·lació d'una configuració mestre/esclau de dos discos durs IDE en els "Recursos de contingut" del web del mòdul.

- Munteu el disc dur en un dels compartiments lliures de 3,5 polzades.
- Fixeu el disc dur amb dos cargols per costat (per a fer això haureu de treure les tapes dels dos costats de la caixa). El disc dur queda prou ben fixat amb cargols només a un costat, però és convenient muntar-lo de manera adequada si no s'ha de desmuntar el disc durant molt de temps, ja que això evitarà vibracions en la unitat i, per tant, pot evitar avaries degudes a aquest fet.
- Connecteu el cable d'alimentació a la part posterior del disc dur i a un connector adequat de la font d'alimentació.
- Connecteu el cable de dades SATA a la part posterior del disc dur i al connector de la placa base.
- Assegureu-vos que els connectors han quedat ben fixats.



Els compartiments exteriors de 3,5 permeten la col·locació d'unitats de la mida adequada, com unitats de disc flexible, o lectors de targetes de memòria.

FIGURA 2.16. Un cop fixat el disc dur, connecteu l'alimentació, i el cable de dades SATA al disc i la placa base.

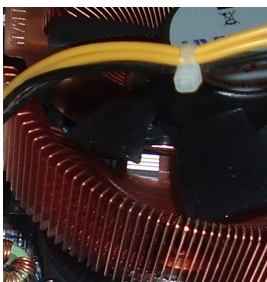


Malgrat que cada cop s'utilitza menys la unitat de **disc flexible**, en muntarem una, ja que pot ser necessària per a l'actualització de la BIOS o la instal·lació d'un equip Windows amb sistema RAID. El muntatge d'aquesta unitat comporta:

- Escollir un compartiment exterior de 3,5 polzades on situar la unitat.
- Treure l'embellidor plàstic que donarà sortida a la unitat de disc flexible a l'exterior.
- Muntar la unitat al seu lloc i fixar-la mitjançant cargols als dos costats.
- Connectar el cable de dades al port corresponent de la placa base i a la part posterior de la unitat.
- Alimentar el dispositiu amb el cable que va de la seva part posterior al connector corresponent de la font d'alimentació.
- Comprovar que tot el cablatge fa bona connexió.

Per acabar, connectarem un **lector de targetes**, ja que és un dispositiu que s'utilitza molt per a llegir dades provinents de càmeres fotogràfiques, de vídeo, telèfons mòbils, etc. El procés és molt semblant als anteriors i comporta els passos següents:

- Escollir un altre compartiment exterior de 3,5 polzades. En cas de només tenir-ne una hauríem d'escollir si volem muntar el lector de targetes o la unitat de disc flexible.
- Treure l'embellidor plàstic per a donar sortida a la unitat a l'exterior. És habitual que almenys un dels compartiments de 3,5 també tingui una



En acabar, recolliu tots el cablatges (tant d'alimentació com de dades) amb "brides". Aconseguiu millorar l'aspecte interior de la caixa, però sobretot la ventilació d'aquesta.

protecció interior metàl·lica que caldrà treure amb molta cura. Utilitzeu unes alicates per a fer-lo girar a un costat i a l'altre fins que se solti, ja que les vores són tallants.

- Cargolar la unitat al seu lloc pels dos costats.
- En molts casos els lectors de targetes aprofiten els connectors USB per funcionar. Per tant, haureu de triar un d'aquests connectors per a fer la instal·lació.
- Connectar el cable integrat al lector al port USB escollit de la placa base. En aquest cas no cal connectar un cable addicional per a l'alimentació, ja que el mateix cable transporta les dades i la potència necessària per al dispositiu. En cas de no tenir prou ports USB a la placa base, haureu d'escollir quines sortides USB de la torre (davanteres, posteriors, lector de targetes) voleu que estiguin operatives.

2.5.6 Targetes d'expansió

Un cop fets tots els passos anteriors el muntatge de la CPU es podria donar per acabat, però és possible que calgui instal·lar algun dispositiu com una expansió de l'ordinador. La targeta gràfica o la targeta de so són habitualment ampliacions que podem fer al nostre equip si no estem satisfets amb les que vénen integrades en la placa base. El procés d'instal·lació és molt senzill. En el cas de la targeta gràfica, la interfície utilitzada seria un port PCI-Express, mentre que la targeta de so sol utilitzar un port PCI o PCI-Express.

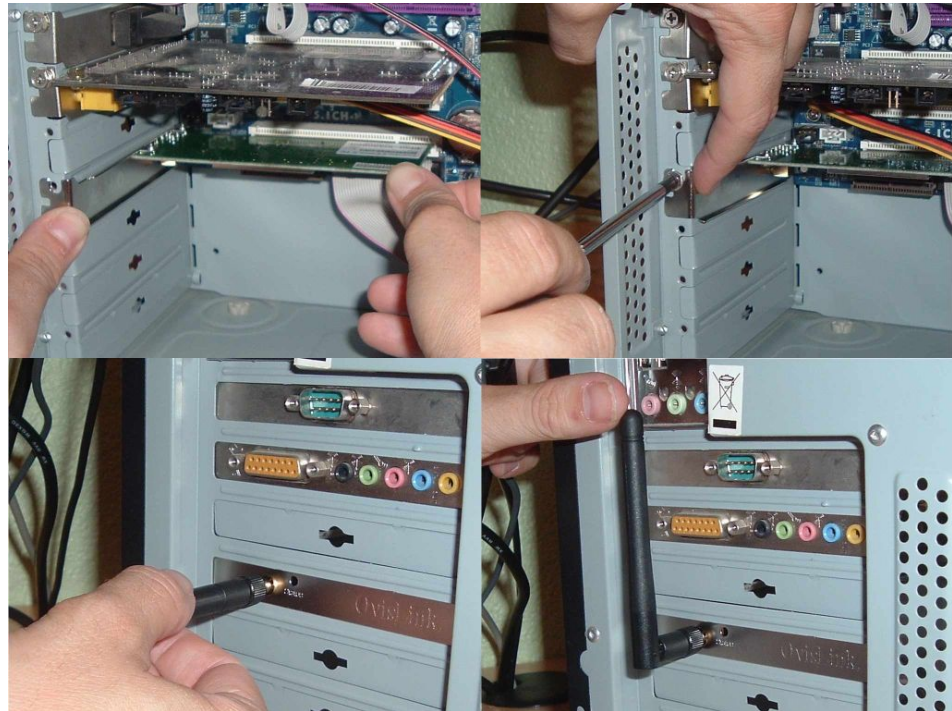
En veurem un exemple amb la instal·lació d'una targeta sense fil, que ampliarà les opcions de comunicació de la nostra màquina. Malgrat que l'equip ja té connectivitat amb l'exterior integrada, en la targeta de xarxa, és molt convenient poder accedir també a xarxes sense fil, l'ús de les quals s'ha generalitzat molt.

El procés de muntatge d'una targeta sense fil PCI requereix els passos següents (podeu veure els principals en la figura [2.17](#)):

- Escollir un ranura PCI lliure per a instal·lar el dispositiu.
- Treure l'embellidor metàl·lic de la caixa per a donar sortida a l'exterior al dispositiu. En alguns casos, per a una caixa de gamma baixa haureu d'utilitzar unes alicates per a desenganxar la plaqueta metàl·lica (que després no es pot tornar a col·locar). En caixes de més qualitat els embellidors es poden posar i treure, mitjançant cargols o de vegades amb mecanismes senzills a pressió que faciliten la instal·lació i desinstal·lació de dispositius.
- Situar la targeta a sobre de la ranura i encaixar-la al seu lloc verticalment fent la pressió necessària.
- Cargolar la targeta a la caixa comprovant abans que es troba en posició correcta.

- Un cop ajustada la targeta, col·locar l'antena exterior i posar-la en posició vertical per a assegurar una recepció correcta de les ones.

FIGURA 2.17. Un cop tret l'embellidor, heu de col·locar i cargolar la targeta en la seva ranura o "slot" (en aquest cas PCI).



2.6 Connexió dels dispositius perifèrics externs

Els dispositius bàsics com són el **teclat** i el **monitor** només necessiten ser connectats per a funcionar, però alguns dispositius no seran reconeguts pel sistema fins que tingui instal·lat un sistema operatiu, i de vegades fins que no s'instal·lin els controladors corresponents.

De totes maneres, la connexió de dispositius externs és simple pel disseny. Només s'ha de connectar el dispositiu i més endavant, si cal, instal·lar els *drivers*. Podeu veure un resum dels connectors de cada dispositiu en la taula 2.1.

En els "Recursos de contingut" del web del mòdul, podeu trobar un enllaç a altres programes d'aprenentatge amb tot el procés de muntatge d'un ordinador fotografiat pas a pas.

Alguns equipaments, com els **ratolins** i teclats PS/2, els monitors o les impressores connectades al port en paral·lel, s'han d'instal·lar amb l'ordinador apagat. Quan s'engegui el sistema es podrà passar als controladors. Per exemple, els teclats de cent quatre tecles no necessiten controladors, però els teclats multimèdia amb tecles addicionals sí que en necessiten. Els ratolins normalment funcionaran amb el controlador genèric (tant en el Windows com en el GNU/Linux o d'altres), però en cas de botons addicionals també necessitaran el seu programari específic.

Els dispositius connectables en calent (amb l'ordinador en marxa), com poden ser els components amb connectivitat USB o Firewire, es poden endollar amb el sistema en funcionament. El primer cop que el sistema els detecta mira d'esbrinar quins dispositius són i d'instal·lar els controladors adequats. Alguns dispositius

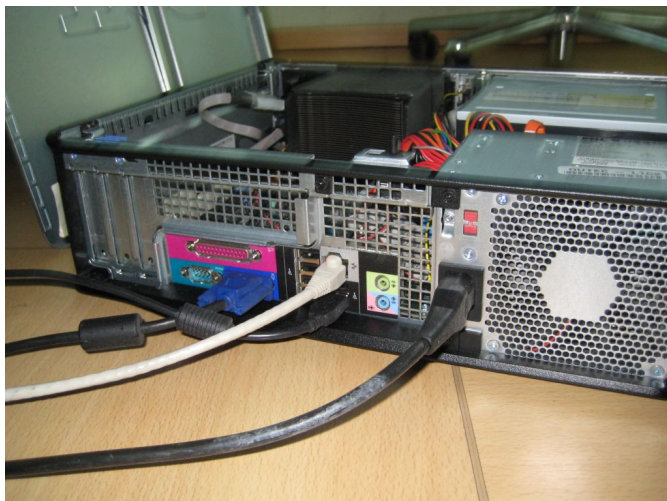
com discos durs externs o càmeres digitals són detectats directament pel sistema i tractats com a unitats d'emmagatzematge sense necessitat d'afegir cap controlador al sistema.

TAULA 2.1. Resum de perifèrics externs i del connector més utilitzat corresponent

Dispositiu	Connector
Teclat	PS/2 o USB
Monitor	VGA o DVI
Ratolí	PS/2 o USB
Impressora	USB
Escàner	USB
Altaveus	connector mini o <i>minijack</i>

Els sistemes operatius actuals inclouen una gran quantitat de controladors per a simplificar el procés d'instal·lació de qualsevol perifèric nou.

FIGURA 2.18. Visió del panell posterior de la caixa amb els perifèrics externs connectats



El tauler de connexions -que podeu veure en la figura 2.18- ha de ser accessible per a connectar els perifèrics imprescindibles (monitor, teclat i ratolí) i els auxiliars, com pot ser la **impressora**, l'**escàner** o els **altaveus**.

2.7 Engegada de l'equip. Codis POST

Per comprovar la connexió adequada de l'alimentació dels dispositius, connecteu el cable d'alimentació de la caixa i polseu el botó d'engegada. Si s'engega l'indicador lluminós d'engegada i el ventilador del processador comença a girar, l'alimentació és correcta. Si, en canvi, el ventilador no comença a girar, apagueu l'equip ràpidament per evitar danys al processador, encara que molts processadors actuals porten proteccions que l'apaguen si la temperatura és massa alta.

Consulteu la unitat formativa "Instal·lació de programari" per aprendre com s'instal·la i preinstal·la el programari base.

Plaques de diagnòstic...

dónen informació sobre els problemes trobats en l'equip sense haver de consultar les llistes de codis d'error.

Un *beep* es la denominació anglesa d'un so electrònic generat per l'altaveu del PC. És una sinusoide pura generalment de to molt agut.

Si hem connectat tots els components i perifèrics correctament, el nostre equip ja està llest per a instal·lar-hi un **sistema operatiu**. Si hi ha hagut algun problema, la nostra feina no ha fet més que començar!

Una ajuda que tenim a l'hora de detectar alguns dels problemes que s'hagin pogut produir són els **codis d'error** que ens ofereix l'ordinador a l'hora d'engegar-se. Quan un ordinador compatible IBM s'engega, el maquinari fa un test dels components connectats, anomenat POST (*power on self test*). Si es troba algun error durant aquest test, es pot conèixer habitualment mitjançant un so de l'altaveu intern del PC (sempre que l'hàgim connectat!). També es mostrarà l'error amb un codi numèric en la pantalla de l'ordinador, sempre que no hi hagi cap problema gràfic.

Els codis sonors permeten conèixer exactament quin tipus de problema hi ha encara que no funcioni la pantalla o la targeta gràfica, i es poden distingir per la llargada i nombre de *beeps* que sonen.

TAULA 2.2. Codis originals del procés POST d'IBM

Codi sonor	Problema trobat
1 <i>beep</i> curt	POST normal - el sistema està correcte.
2 <i>beep</i> curt	Error de POST - es mostra el codi d'error per pantalla.
Cap <i>beep</i>	Problema amb la font d'alimentació o la placa base.
1 <i>Beep</i> continu	Problema amb la font d'alimentació, la placa base o el teclat.
Diversos <i>Beeps</i> curts repetits	Problema amb la font d'alimentació o la placa base.
1 <i>beep</i> llarg i 1 de curt	Problema amb la placa base o <i>system board problem</i>
1 <i>beep</i> llarg i 2 de curts	Problema amb el dispositiu de gràfics (MDA, CGA).
1 <i>beep</i> llarg i 3 de curts	Problema amb el dispositiu de gràfics (EGA).
3 <i>beeps</i> llargs	Error en la targeta de teclat 3270.

En l'apartat "Adreces d'interès" del material web, podeu consultar pàgines amb el significat d'alguns conjunts de codis POST.

Molts codis POST es consideren greus, ja que el procés POST s'encarrega de revisar components vitals del sistema. Un error greu d'aquest tipus causarà una aturada del sistema, que no arribarà a arrancar.

La taula 2.2 ens mostra els codis originals que es van introduir en els models d'IBM PC. És molt interessant que la BIOS tingui un conjunt el més ampli possible d'errors POST, ja que això ens pot donar molta informació del problema que s'ha produït en el nostre equip. En aquest sentit, BIOS més actuals com, per exemple, la Phoenix BIOS Q3.07 o 4.X arriben a tenir prop de cent deu codis diferents.

Si heu arribat a aquest punt i l'ordinador s'engega sense problemes, ja podeu posar les tapes de la caixa amb els cargols corresponents, encara que no els colleu gaire! De ben segur que l'haureu d'obrir més d'una vegada per a ampliar l'equip o comprovar alguna connexió.

3. Configuració, proves i documentació del muntatge

La configuració, proves i documentació del muntatge és l'últim pas que cal fer, però marcarà el rendiment adequat de l'equip. D'una banda, cal **configurar** els dispositius de maquinari perquè funcionin correctament, en tots els casos en què la configuració no sigui automàtica, utilitzant diverses eines com són la configuració directa del maquinari (*jumpers*) o l'ajustament del programa BIOS, que s'encarrega de la comunicació bàsica amb els components de maquinari.

D'altra banda, cal **documentar** adequadament tot el muntatge realitzat per tal d'entregar l'equip al destinatari amb tota la informació necessària que li permeti tenir un bon coneixement de la màquina, i també més facilitat a l'hora de reparar-la si es dona el cas.

En darrer lloc realitzarem una sèrie de **proves de rendiment** o *benchmarks*, que més enllà del funcionament correcte o no dels dispositius ens dirà si el funcionament és òptim o si alguns components no estan completament acoblats i, per tant, caldria optimitzar la configuració de l'equip.

En l'etapa de **validació** de l'equip haureu de configurar els dispositius, documentar el muntatge realitzat i comprovar-ne el bon rendiment mitjançant proves comparatives.

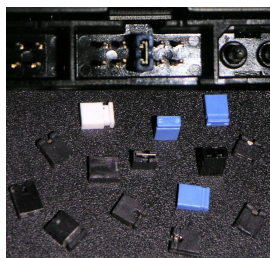
3.1 Configuració del maquinari

Quan ja s'ha muntat i verificat, i abans d'instal·lar qualsevol sistema operatiu, cal configurar el maquinari per a adaptar-ne les característiques a allò que es necessita, com poden ser tipus de perifèrics detectables, estat del teclat en arrencar, dispositiu d'arrencada primari, i totes les característiques que permetin un ús més acurat del maquinari i més adaptat a la finalitat de l'equip.

El procés inclou la configuració directa del maquinari mitjançant **punts físics o jumpers**, la modificació si escau del **setup de la BIOS** (programa de configuració bàsic), i també la instal·lació i configuració posterior dels **controladors de dispositiu**, que dependran del sistema operatiu que s'hagi instal·lat.

3.1.1 Els jumpers o ponts

En l'electrònica i en particular la informàtica, un pont és un tram curt de conductor que s'utilitza per a tancar un circuit elèctric. Els ponts se solen utilitzar per a configurar o ajustar circuits impresos, com ara plaques base, targetes gràfiques o discos durs.



Jumpers

La posició del pont en un disc dur IDE determina si funciona com a mestre, esclau o cable *select*.

En els equips més moderns, l'ús més comú dels ponts és en la configuració del mode de funcionament de les unitats IDE/ATA (mestre, esclau o cable *select*).

Les primeres generacions d'ordinadors personals en general feien servir molt els ponts per a la seva configuració, encara que sovint la configuració no estava ben documentada i, per tant, es feia difícil d'establir-la correctament. Per exemple, una placa base del principi del 386 d'Intel podia tenir fins a trenta o quaranta ponts de configuració. Típicament, a cada pont s'assigna una etiqueta amb un nombre, que està documentada en una llista d'instrucció impresa en la placa base o en el manual.

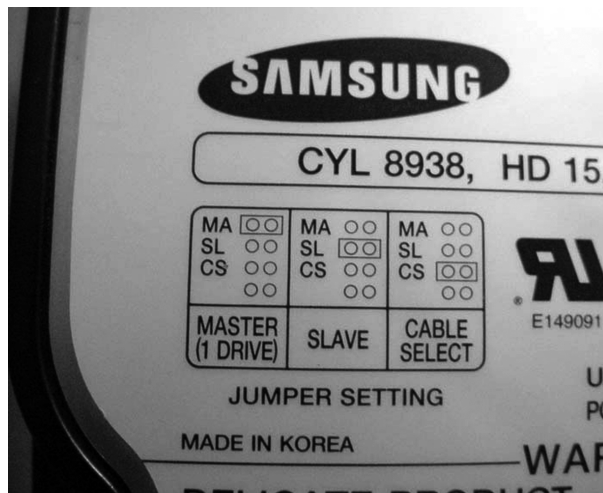
La tendència recent ha estat la de tractar d'eliminar per complet els ponts dels dispositius del maquinari en favor de l'autoconfiguració o del control per programari de configuració. Les configuracions poden ser emmagatzemades en la NVRAM, carregades per un processador o negociades en el moment d'inicialització del sistema. En alguns casos, els dispositius connectables en calent són capaços de negociar la seva configuració mentre el sistema està funcionant. Els dissenys amb ponts tenen l'avantatge que solen ser ràpids i fàcils de configurar, sovint requereixen pocs coneixements tècnics, i es poden ajustar sense tenir accés físic al circuit imprès (però sí, al component).

En canvi, els sistemes que utilitzen targetes amb els ponts físics tendeixen a ser configurats correctament pels usuaris finals, ja que en general les persones no tècniques estan menys disposades a modificar físicament la configuració del maquinari que experimentaran amb la configuració del teclat. També tenen l'avantatge que en general només s'han de fixar una vegada, mentre que la configuració del microprogramari o *firmware* pot ser fàcilment perduda o danyada per un usuari descuidat, un virus o un error d'energia. L'única manera de modificar una configuració correcta del pont és canviant això físicament.

Una utilitat important dels ponts en les plaques base actuals és que es pot esborrar la informació de la memòria CMOS quan volem restaurar la configuració de la BIOS. Això permet arrencar l'equip amb la configuració inicial en cas que doni problemes d'arrencada o que hàgim oblidat la contrasenya del *setup* de la BIOS.

També s'utilitzen en la configuració de discos IDE com a mestre/esclau, depenent de les indicacions del fabricant (figura 3.1). En unitats de disc SATA2, els ponts poden servir per a ajustar el funcionament del dispositiu a velocitats corresponents a SATA1 si el controlador només suporta aquest mode de funcionament.

FIGURA 3.1. Consulteu el propi disc IDE per saber la posició correcta de ponts segons la configuració desitjada.



3.1.2 La BIOS

El nom BIOS és l'acrònim anglès de *basic input-output system*, que podem traduir com *sistema bàsic d'entrada/sortida*.

El BIOS és un subsistema de l'ordinador ubicat en un xip de la placa base. Aquest xip conté microprogramari (*firmware*, en anglès) allotjat bàsicament en memòria EPROM (*erasable programmable read only memory*) i memòria de tipus flaix (*flash memory*) no volàtil, que pot ser esborrable i reprogramable elèctricament.

El BIOS s'encarrega, en primera instància, de detectar i comprovar tots els components connectats a l'ordinador per oferir connexió d'aquests cap al sistema operatiu. Aquest procés s'anomena **POST** (*power-on self-test*).

La configuració del BIOS es pot realitzar per mitjà d'una interfície d'aplicació no visual que es pot carregar en iniciar l'ordinador, normalment prement una tecla. La majoria de sistemes usen *Esc*, *Del*, *F1*, *F2*, *Ctrl-Esc* o *Ctrl-Alt-Esc* per a entrar en el *setup*. Habitualment podreu veure una línia de text en la part baixa de la pantalla en engegar el sistema, que us indicarà "Press ___ to Enter Setup". Heu d'estar atents a aquest missatge si no coneixeu la combinació de tecles correcta.

Les funcionalitats més habituals i útils són les següents (figura 3.2):

- Canviar la data i hora del sistema.
- Visualitzar i configurar els dispositius d'emmagatzematge (disquets, discos durs, CD, DVD, etc.).
- Canviar la contrasenya d'accés al BIOS.
- Configuració de dispositius tipus teclat.

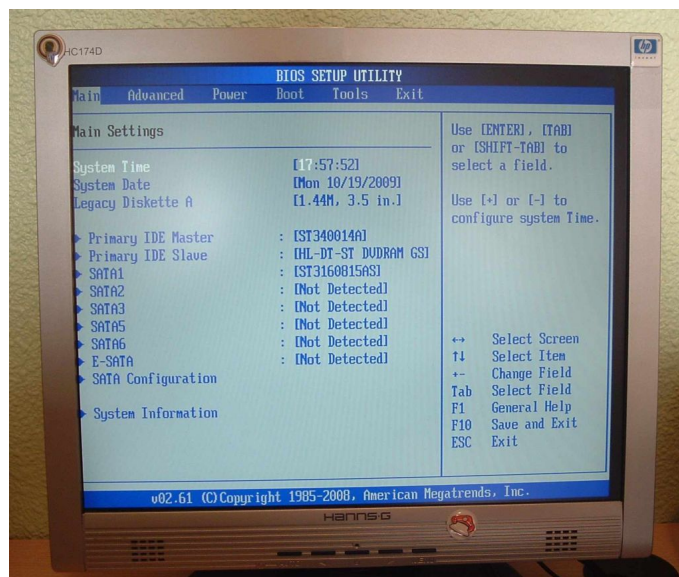
Fabricants de BIOS

Els productors més importants actualment són American Megatrends (AMI), Insyde Software i Phoenix Technologies.

Podeu consultar el procés POST en l'apartat "Muntatge d'un equip" d'aquesta unitat.

- Plug and Play: canviar la configuració de l'estàndard d'autodetecció de dispositius; ha d'estar en *yes* si l'ordinador i el sistema operatiu ho suporten.
- Configuració dels ports i dispositius PCI, USB, etc.
- Configuració de paràmetres avançats, com ara de freqüència del processador, memòria, actualització del BIOS, etc.
- Configuració de sistemes d'estalvi d'energia (per a monitor i discos).
- Seqüència de dispositius d'arrencada o *boot* (ordre en què s'iniciarà la càrrega del sistema). Se sol deixar en primer lloc la disquetera, si n'hi ha -per a introduir un disquet de recuperació en cas necessari-, disc dur principal -per a carregar, per defecte, el sistema operatiu que té instal·lat- i unitat de CD.
- Desar o no els canvis realitzats.

FIGURA 3.2. El menú principal ("main") del programa de configuració del BIOS permet accedir a la informació del sistema i la configuració dels dispositius d'emmagatzematge.



Podeu consultar els webs d'alguns dels fabricants principals de BIOS en l'apartat "Adreces d'interès" del web del mòdul.

Per la seva poca despesa d'energia...,

una petita bateria de liti o níquel-cadmi pot proveir energia suficient per a guardar la data i la configuració de la BIOS durant anys.

En sortir de l'aplicació de configuració del BIOS, es poden acceptar i emmagatzemar els canvis introduïts o bé sortir sense gravar-los. En cas de no estar segurs dels canvis introduïts, la millor opció és deixar la configuració inicial.

En l'aplicació de configuració del BIOS, es pot introduir una contrasenya perquè usuaris no autoritzats no la puguin reconfigurar. També des del BIOS es pot establir una contrasenya d'accés a l'ordinador.

Actualment, també, els fabricants permeten actualitzar el programari del BIOS per obtenir noves funcionalitats o controls. L'actualització del BIOS és un procés delicat perquè una mala configuració podria deixar l'ordinador sense funcionar.

Assegureu-vos que la BIOS està configurada amb el dispositiu d'arrencada correcte, o és possible que l'ordinador no es posi en funcionament adequadament.

Cal anar amb compte a l'hora de fer canvis en la configuració de la BIOS. El fet d'equivocar-se en els paràmetres pot fer que l'ordinador deixi d'arrencar. Quan acabeu de fer els canvis en la configuració, recordeu triar l'opció per a desar els canvis realitzats: *Save changes* abans de sortir. Llavors la BIOS reiniciarà l'ordinador de manera que els canvis realitzats tinguin efecte en el sistema.

En la unitat formativa "Manteniment d'equips microinformàtics" d'aquest mòdul s'explica el procés d'actualització del BIOS.

EFI davant BIOS

L'estàndard BIOS no és l'únic sistema d'entrada/sortida que ha existit, i donat els anys que es troba en funcionament han aparegut candidats a substituir-lo. Un d'aquests ha estat EFI (Extensible Firmware Interface). Es tracta d'una especificació que defineix una interfície de programari entre un sistema operatiu i una plataforma *firmware*. L'EFI és molt més gran i complex que BIOS i potser per això no ha aconseguit ser majoritari en el mercat.

L'especificació EFI inicial fou desenvolupada per Intel, però ha estat assumida a dia d'avui per l'Unified EFI Forum. Va sorgir per superar les superacions de la BIOS (mode de 16 bits, només 1 MB d'espai adreçable, etc.). Diverses plataformes de maquinari han adoptat l'estàndard, des dels primers Intel Itanium en què es va desenvolupar. Avui dia es pot trobar en equips Apple Macintosh basats en la plataforma Intel, a la major part de plaques base Intel (poden actualitzar-se a un microprogramari EFI, encara que moltes es venen amb microprogramari BIOS) o a servidors IBM System o Dell PowerEdge.

Hi ha diversos sistemes operatius que són capaços d'arrencar des de (U)EFI, com són el Linux, HP-UX, HP OpenVMS, MacOSX 10.4 i 10.5, o algunes versions del Windows de 32 bits i 64 bits.

3.1.3 Proves de funcionament i rendiment. Verificació del procés de muntatge.

L'últim procés, un cop ja hem instal·lat i configurat el maquinari, consistirà a verificar-ne el bon funcionament. Aquesta acció esdevé de vital importància per a assegurar-nos que el sistema dona el rendiment màxim possible per a les seves característiques i prestacions. Per a realitzar aquestes proves necessitarem instal·lar en la màquina algun sistema operatiu que pugui utilitzar eines de diagnosi i *benchmarking*, de manera que es pugui veure el funcionament de tots els components interaccionant amb el programari que en farà ús o un de molt similar.

El **benchmarking** es basa en la realització de comparatives d'uns components amb altres per a avaluar-ne la qualitat relativa.

Per a comprovar el funcionament del sistema assemblet, caldrà utilitzar-lo amb un sistema operatiu instal·lat i amb els *drivers* (o controladors) corresponents.

L'últim punt de la **configuració** també depèn del sistema operatiu que s'hagi instal·lat i de la utilització dels controladors de dispositiu.

Importància del "benchmarking"

El sentit de fer una operació de *benchmarking* es pot donar sobretot quan ens trobem en el moment de consolidar una decisió de muntatge, per exemple: hem muntat un prototipus i hem de decidir si el volem passar a la producció en cadena. També pot servir per a comprovar el funcionament de l'equip, encara que això no comporti canvis posteriors en el disseny:

- Com maximitzem el rendiment dins d'un preu donat.
- Com minimitzem els costos per arribar a un rendiment mínim.
- Com obtenim la millor ràtio rendiment/cost (dins uns requeriments de preu o rendiment).

La realització de proves de rendiment pren el màxim sentit durant un procés de decisió, és a dir: si hem de triar un component entre dues o més alternatives.

Consideracions que cal descartar a l'hora de valorar un component de maquinari

1. Reputació del fabricant (no mesurable i realment no significant)
2. Participació de mercat *omarket share* del fabricant (no mesurable i realment no significant).
3. Paràmetres irracionals (per exemple, prejudicis com que no ens agradi el color de la targeta gràfica).
4. Valor percebut (no mesurable i irracional, per exemple, que porti imatges d'un personatge de Disney no és important!)
5. Quantitat de màrqueting que ha tingut el producte: els logos, publicitat, etc. no garanteixen el millor funcionament.

Procediments de *benchmarking* o comparació i interpretació dels resultats

1. Primer que res, cal identificar els nostres objectius de comparació. Què volem comprovar exactament? De quina manera ens ajudarà el procés de *benchmarking* a prendre decisions? Quant temps i recursos estem disposats a posar en aquest procés?
2. Utilitzeu eines estàndard, ben comprovades i en versions actualitzades.
3. Feu les proves component a component i comparant-los amb dispositius coneguts.
4. Verifiqueu els resultats obtinguts sempre que sigui possible. Feu les proves més d'una vegada i compareu els resultats de configuracions similars.
5. Si obteniu resultats que semblen fora de lloc, proveu de demanar ajuda o comprovar que heu fet tots els passos correctament.

Eines de verificació/diagnòstic

A l'hora de fer una anàlisi del nostre ordinador i obtenir el màxim d'informació, disposem d'una sèrie d'eines. Aquest tipus de programari ens permet generar diversos resums, en què es detallen les característiques dels sistemes operatius instal·lats, dels programes, dels components de maquinari (memòria, CPU, targetes), dels controladors, etc.

Alguns d'aquests programes de diagnòstic també ens permeten fer comparatives entre el nostre ordinador i d'altres equips amb determinades prestacions -placa base, disc dur, etc.- i també mesurar el rendiment i verificar que el maquinari funciona de manera òptima. Aquest tipus de programari s'anomenen *eines de benchmark*. En general, són programes que s'instal·len com una aplicació clàssica. Normalment generen una sèrie de tests, que poden ser individuals o bé de grup, per exemple, velocitat d'escriptura en memòria, velocitat de CPU, nombre d'imatges per segon, etc.

Per tant, és molt important l'ús d'aquest tipus d'eines per a comprovar que el nostre equip funciona correctament i conèixer els detalls dels components que en formen part.

Els **programes de diagnòstic** són eines que permeten analitzar diferents aspectes de l'ordinador, tant del programari com del maquinari. Així, per exemple, permeten veure amb detall la configuració de la placa base, del sistema operatiu, del programari instal·lat, etc.

Aquest tipus de programes poden tenir diversos enfocaments, però en general disposen de la possibilitat de realitzar comparatives de components quan es tracta de maquinari i donar una puntuació per al component mesurat que ens donarà una idea del seu valor respecte a altres.

Entre els programes de diagnòstic més coneguts hi ha l'Everest Home, SiSoft Sandra, etc.

Els **benchmarks sintètics** (*syntethic benchmarks*) mesuren la capacitat màxima d'aspectes específics d'un sistema mitjançant càlculs o proves repetitives, mentre que els **benchmarks d'aplicacions** (*application benchmarks*) mesuren el rendiment de programes reals.

Algunes eines en entorn Windows:

- Administrador de dispositius del Windows
- Everest (antic AIDA32)
- SiSoftSandra
- BurnInTest
- Dr Hardware
- 3DMark

Altres eines en entorn Linux:

- Phoronix Test Suite
- Paquet Hardinfo
- LBT: Linux Benchmarking Toolkit

3.1.4 Instal·lació bàsica del Windows

La configuració final dels dispositius s'ha de realitzar un cop tenim un sistema operatiu instal·lat en l'ordinador ja muntat. Això ens permetrà comprovar el funcionament correcte de tots els dispositius en conjunt, i també realitzar proves de rendiment.

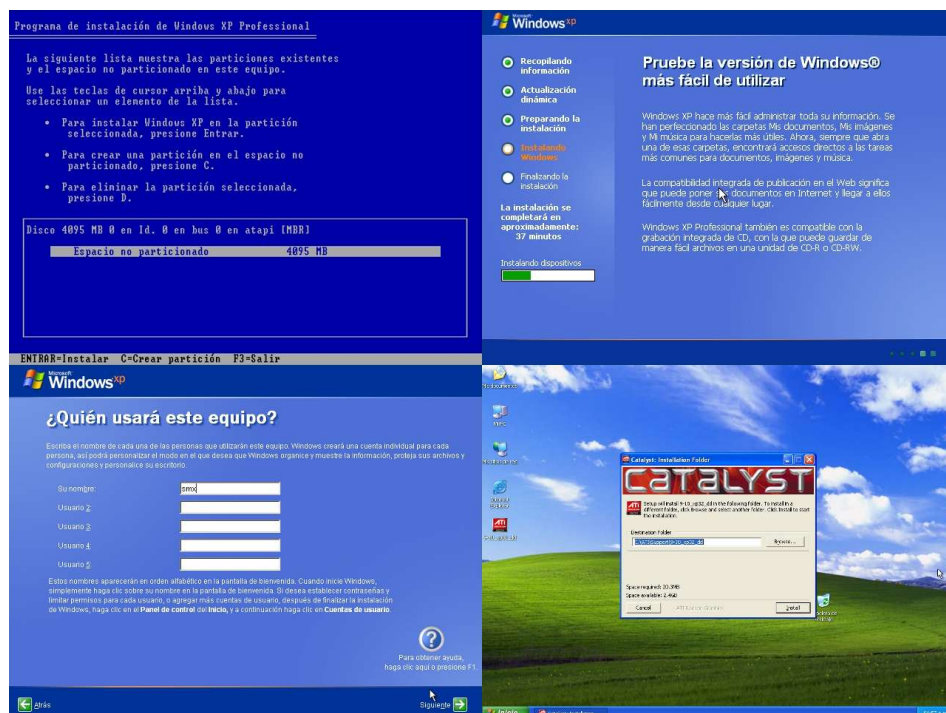
En el subapartat "La BIOS" s'explica la configuració bàsica de la BIOS.

La configuració del dispositiu serà diferent depenent del sistema operatiu que utilitzem. Tot seguit disposeu del procés bàsic d'instal·lació d'un sistema Windows XP per a poder realitzar les proves de funcionament dels nostres dispositius (la figura 3.3 us mostra algunes pantalles del procés).

Abans de començar la instal·lació assegureu-vos que disposeu del següent:

- El CD original d'instal·lació del Windows XP SP2 o SP3 (per a assegurar-nos el màxim suport de dispositius SATA).
- La clau d'activació del producte, que es troba inclosa en el CD.
- El sistema completament muntat, incloent-hi els perifèrics externs.
- CD de controladors de tot el maquinari muntat.

FIGURA 3.3. Instal·lació d'un sistema XP



Cal assegurar-se que el sistema compleix els **requisits mínims** d'instal·lació, encara que qualsevol equip actual serà capaç d'executar un sistema operatiu Windows XP, sempre que disposi de controladors per a tot el maquinari (per exemple, la RAM recomanada per a funcionar és de 128 MB).

- Assegureu-vos que el vostre sistema es troba configurat per a arrancar des de CD. D'aquesta manera el sistema podrà accedir als fitxers d'instal·lació que es troben en suport òptic. Pitgeu una tecla si us demana fer-ho per arrancar des de CD.
- Trieu l'opció *Install Windows XP* i accepteu l'acord de llicència de Microsoft.
- Atès que esteu treballant amb un disc encara no inicialitzat, podeu triar l'opció que us permet instal·lar el sistema en tot el disc dur (*Unpartitioned space*). Tingueu en compte que estem fent una instal·lació bàsica que ens permetrà fer comprovacions del rendiment del maquinari. Formateu el disc amb el sistema d'arxius NTFS.
- En aquest punt el programa d'instal·lació dona format al disc dur i hi copia els arxius d'instal·lació. Pot tardar uns minuts a fer aquesta operació.
- L'equip es reinicia i a partir d'ara podreu utilitzar el ratolí. Trieu les opcions de llenguatge i regió adequades, i podeu afegir el vostre nom i empresa, abans d'introduir el número de sèrie (tingueu en compte que si no escriviu el número correcte no podreu avançar!).
- El programa us demanarà una contrasenya d'administrador, que podeu deixar en blanc si el sistema no s'ha d'utilitzar un cop fetes les proves amb

aquesta instal·lació. Deixeu les opcions de xarxa per defecte, ja que en principi no necessiteu connectar l'ordinador a una xarxa.

- En aquest punt, i un cop li heu dit que no necessiteu actualitzacions automàtiques, podeu saltar la resta de passos (*skip*) i iniciar el sistema en Windows per primer cop.

Consulteu en l'apartat "Recursos de contingut" del web del mòdul el manual d'instal·lació del Windows XP en un equip nou, ubicat en la mateixa pàgina de Microsoft.

Instal·lació dels controladors de dispositiu

Un cop heu arrencat l'equip, alguns components de maquinari (com la targeta gràfica) estaran funcionant en mode bàsic, ja que el sistema encara no disposa dels controladors de dispositius ajustats al maquinari muntat. Per això ara haureu d'utilitzar els discos compactes amb els controladors que venien amb el maquinari connectat.

Encara que cada fabricant ofereix un programa d'instal·lació personalitzat, el procés bàsic per a instal·lar qualsevol perifèric és el següent:

- Introduïu el disc que conté els controladors en la unitat lectora.
- Executeu el programa d'instal·lació del dispositiu adequat.
- Connecteu el dispositiu en acabar la instal·lació si el programa no us ha demanat fer-ho abans (evidentment, els dispositius interns ja estaran connectats).
- En alguns casos haureu de reiniciar l'equip perquè el sistema carregui els controladors en el nucli del sistema operatiu.
- Configureu el dispositiu si és necessari. Per exemple, en el cas de la targeta gràfica probablement haureu de modificar la resolució d'aquesta, perquè s'adapti al vostre monitor, i la profunditat de color que us sigui necessària.

Coneixeu, en els "Recursos de contingut" del web del mòdul, altres eines de diagnòstic presents en l'entorn Windows.

3.1.5 Programes de "benchmark" en entorn Windows

Hi ha moltes eines de diagnòstic que funcionen sobre un entorn Windows a causa de la seva popularitat. Tot seguit podeu veure la descripció del funcionament i possibilitats d'anàlisi de dues d'aquestes eines. La major part d'eines de diagnòstic permeten descarregar de la xarxa una versió de prova o avaluació, freqüentment amb funcionalitats limitades.

Everest Home (Antic AIDA32)

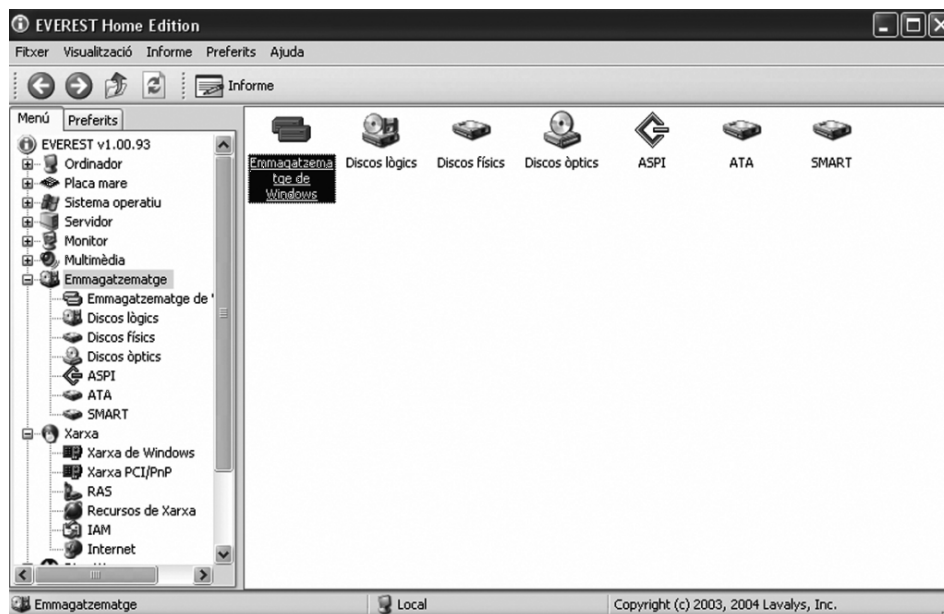
Ens mostra, de manera detallada, la configuració del nostre sistema. És un programari que ens dona molta informació, però que és relativament senzill d'utilitzar. La pantalla, tal com podeu veure en la figura 3.4, ens apareix dividida

CPU-z

També es pot descarregar lliurement i dona informació detallada sobre la placa base (incloent-hi la BIOS), el processador i la memòria RAM.

en dos apartats. El de l'esquerra, ens mostra els elements a examinar, i si en seleccionem un ens mostra tots els elements que formen part d'aquest grup.

FIGURA 3.4. Detall dels elements del nostre sistema

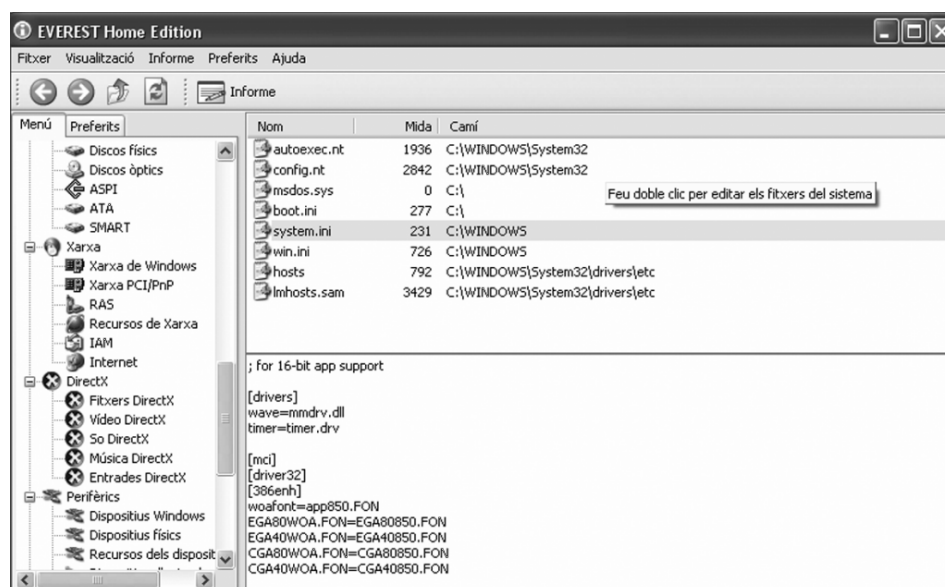


Les seccions principals d'aquest programari són les següents:

- **Ordinador**, en el qual destacaríem dues seccions:
 - La primera seria el resum que mostra detalladament les característiques del sistema operatiu, les dades de la placa base, les unitats d'emmagatzematge, les particions, les targetes de xarxa, etc. Normalment, també apareix un vincle en la pàgina web del proveïdor del component, que ens permetrà, si escau, actualitzar els controladors o *drivers*.
 - L'altra secció seria la DMI. En aquesta secció, s'aprofundeix més en els aspectes de maquinari. Per exemple, dóna més informació sobre el BIOS, sobre els mòduls de memòria (indica de quin tipus són, el nombre de mòduls solts, si estan ocupats o no), el tipus de processador, les ranures de les targetes del sistema, etc.
- **Placa mare**. Dóna informació detallada en les seves seccions corresponents. Així, proporciona informació sobre el tipus de memòria instal·lada, la placa base, el processador, la informació física sobre la CPU, etc.
- **Sistema operatiu**. Mostra de manera detallada els elements principals que hi tinguem instal·lats, juntament amb informació sobre la llicència, els processos actius i els serveis activats.
- **Servidor**. Mostra les carpetes compartides, les dades del domini i del servidor, els usuaris de l'equip i la connexió actual.
- **Monitor**. Dóna tota la informació sobre aquest dispositiu de sortida. Mostra informació sobre la targeta gràfica, les fonts instal·lades i les propietats de la configuració de l'escriptori.

- **Multimèdia.** Dóna diverses informacions sobre els dispositius d'àudio.
- **Emmagatzematge.** Dóna informació detallada sobre els dispositius d'emmagatzematge del nostre ordinador: capacitat, controladors, canals IDE, IRQ, fabricants, etc.
- **DirectX.** Aquesta tecnologia potencia l'ús multimèdia del PC en vídeo, música i so. Dóna informació sobre els controladors DirectX, sobre el rendiment i sobre la detecció de problemes en els components del sistema.
- **Perifèrics.** Detallen tota la informació sobre els diferents dispositius: els recursos (IRQ, DMA, memòria), les impressores, els controladors, etc.
- **Programari.** Indica els programes que s'han carregat quan el programari instal·lat ha iniciat les tasques planificades, les actualitzacions del Windows i els antivirus instal·lats.
- **Configuració.** Mostra els arxius de sistema (figura 3.5), les variables d'entorn, la carpeta del sistema i la configuració regional (idioma, país, moneda).

FIGURA 3.5. Configuració dels fitxers de sistema



- **Comparacions.** En aquest últim apartat, trobarem diferències entre el nostre equip i altres de diferents característiques a l'hora d'escriure i llegir en memòria.

El programa SiSoft Sandra disposa de versions d'escriptori per al Windows (XP, Vista, Server 2008, etc.) i també per a dispositius mòbils (Windows Mobile) sobre processadors ARM.

SiSoftSandra

És una utilitat que, a part d'informar-nos sobre els diferents components del sistema, insisteix més en l'anàlisi del rendiment del maquinari, fa comparatives amb altres sistemes, avisa sobre millores del sistema i permet obtenir una sèrie d'informes.

És un programa que disposa d'un nombre molt important de possibles proves. En total, el programa disposa de cinc apartats:

- *Wizard modules*
- *Information modules*
- *Benchmarking modules*
- *Testing/diagnostic modules*
- *Listing modules*

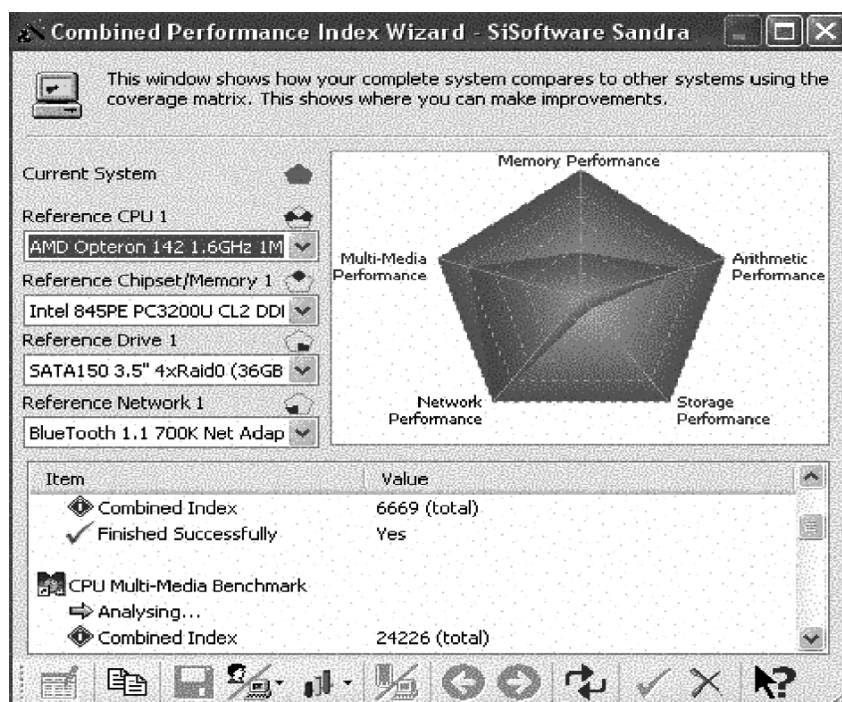
1) Wizard modules

Són una sèrie de mòduls que ens permeten utilitzar diferents tipus d'assistents.

- *Add New Module.* Permet seleccionar més mòduls. Per defecte, ens apareixen per pantalla.
- *Combined Performance Index Wizard.* Ens permet seleccionar diferents tipus d'anàlisi -sobre CPU, memòria, disc dur, targeta de xarxa i, també, realitzar comparatives amb altres sistemes. El resultat es reflecteix amb una figura geomètrica, en concret amb un pentàgon. Cada component es reflecteix en una superfície concreta de la figura. Si surt de color blau, ens indica que les prestacions del sistema que estem comparant són superiors a les del nostre; en cas contrari, ens pintaria la superfície de color vermell.

En la figura 3.6 veureu que, en general, els elements que estem comparant tenen un resultat superior al nostre sistema.

FIGURA 3.6. Comparativa de diferents elements del sistema

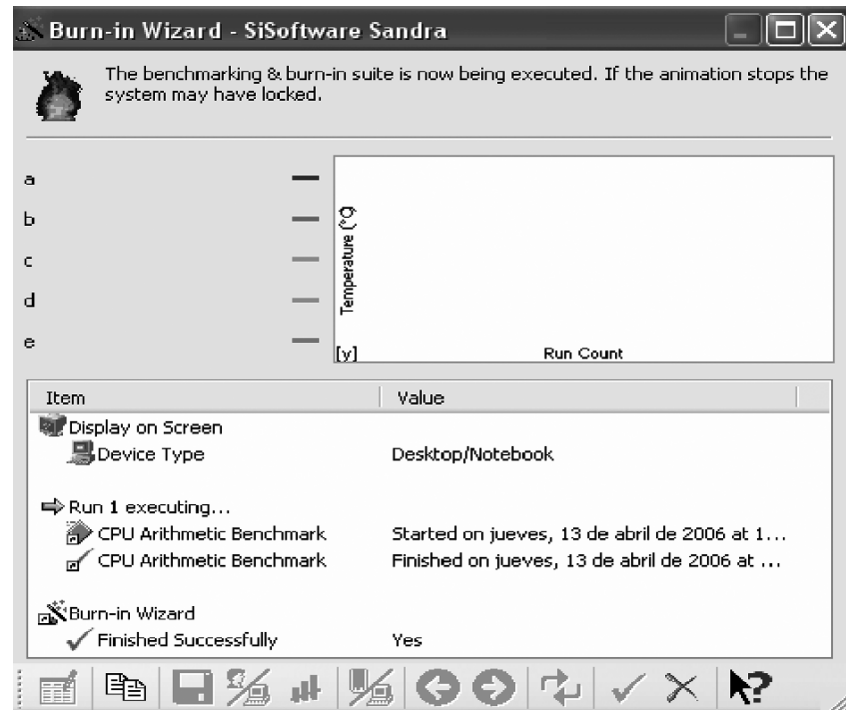


Sandra Lite

La versió Lite és gratuïta i es pot descarregar lliurement per a ús personal o educatiu, encara que té limitacions d'ús i de funcionalitats.

- *Burn-In Wizard*. Aquest assistent permet realitzar una prova d'estrès sobre els diferents components; és a dir, permet sotmetre'ls a una sèrie de proves basades en la realització de càlculs numèrics que els facin treballar al màxim. Per exemple, la figura 3.7 mostra una sessió de prova de la CPU amb un resultat correcte.

FIGURA 3.7. Prova d'estrès sobre el nostre equip



- *WebUpdate Wizard*. Permet baixar les últimes actualitzacions del programa.
- *Performance Tune-up Wizard*. Fa una anàlisi completa del nostre PC i ens mostra, si convé, una sèrie d'avisos per a millorar el nostre sistema. Les maneres de desar un informe són diverses: per pantalla, per impressora o per fax.
- *Create a Report Wizard*. Permet realitzar diversos informes sobre els mòduls que escollim. També permet desar la configuració d'aquests mòduls per poder-los utilitzar posteriorment.

2) Information modules

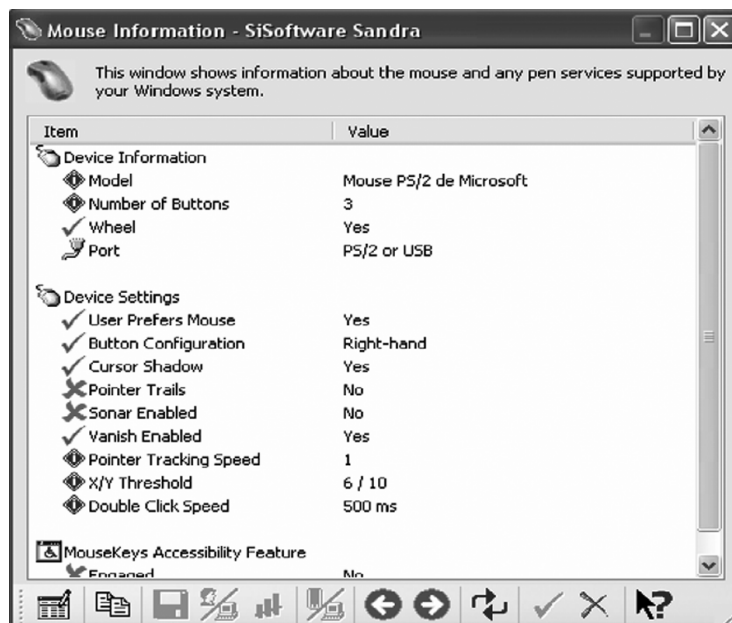
Donen una llista de cada component de l'ordinador. En seleccionar-lo amb el ratolí, automàticament ens dóna informació detallada de la CPU, el BIOS, la targeta de vídeo, la targeta de so, la CMOS, les fonts instal·lades, el teclat, el ratolí, etc.

3) Benchmarking modules

En aquest apartat, podem realitzar una sèrie de proves comparatives entre diferents components, per exemple, entre les unitats d'emmagatzematge, l'ALU,

la memòria, la connexió a Internet, la connexió a la xarxa local, la CPU, etc. En la figura 3.8, apareixen les característiques principals del ratolí.

FIGURA 3.8. Característiques específiques sobre un dispositiu: el ratolí



4) Testing/diagnostic modules

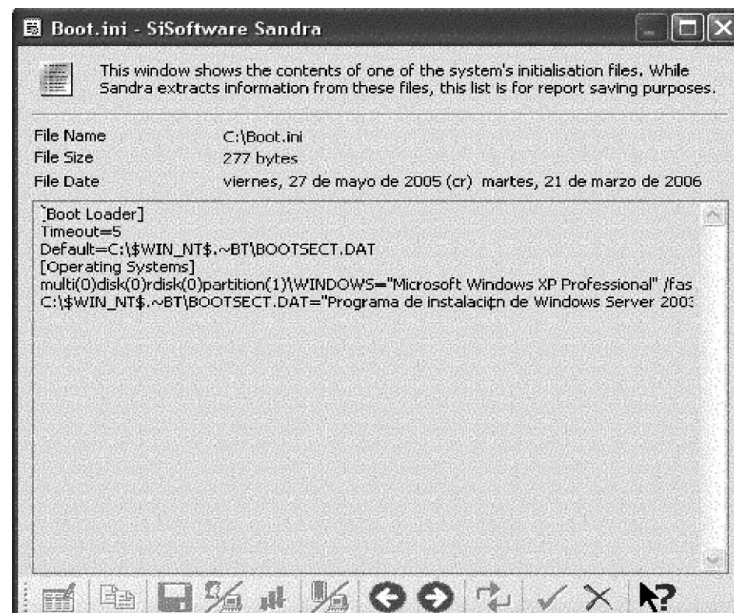
Mostren detalls sobre diferents components:

- *Hardware Irq Settings*. Mostren una llista de les interrupcions del sistema associada al component que s'hi ha assignat.
- *DMA Channel Setting*. Mostra una llista dels dispositius que poden accedir a memòria mitjançant un canal directe.
- *I/O Port Setting*. Mostra la llista de ports d'entrada i de sortida, associats als components corresponents.
- *Memory Resource*. Ens envia la informació dels components i de l'adreça de memòria que s'hi ha assignat.
- *Plug & Play Enumerator*. Mostra la llista de classes de dispositius: targetes de xarxes, controladors IDE, impressores, ratolí, monitor, etc.

En cas que tinguem més d'una opció -per exemple, si tenim dues impressores instal·lades-, un cop tenim seleccionat el tipus, caldrà escollir un dels components.

5) Listing modules

En aquest apartat, es dona informació sobre la configuració del sistema: programes instal·lats, variables d'entorn, fitxers del sistema com autoexec.bat, boot.ini, win.ini, o system.ini (figura 3.9).

FIGURA 3.9. Detall sobre el fitxer boot.ini

Des del menú *Tools* (Eines), podem realitzar diferents tasques que ens ajudaran en el manteniment del nostre equip, i que són pròpies del sistema operatiu Windows. Entre les opcions principals, cal destacar les següents:

- Accés a *Panel de control*
- Compactació del disc dur
- Realització de còpies de seguretat del disc dur
- Obtenció d'informació sobre el rendiment del sistema
- Utilització de l'editor de configuració del sistema
- Realització d'un *scandisk* del disc dur

Algunes distribucions Linux en CD autònom que inclouen eines de diagnòstic són SoL-diag, Stresslinux o Mutagenix.

Consulteu, en les "Adreces d'interès" del web del mòdul, un enllaç a les distribucions del Linux existents amb les seves característiques especificades.

3.1.6 Arrencada amb un CD autònom GNU/Linux

Per a realitzar proves de rendiment sense necessitat d'instal·lar un sistema de proves es pot utilitzar un CD autònom o *live CD* del GNU/Linux (figura 3.10). En principi, aquest tipus de sistema operatiu està pensat per a provar un sistema operatiu Linux sense necessitat d'instal·lar-lo, però una altra utilitat també pot ser la que ens ocupa: fer proves del rendiment a l'equip instal·lat recentment. Els passos que haureu de fer són:

- Assegureu-vos que el sistema es troba configurat per arrencar des de CD i que tots els dispositius estan connectats i alimentats.
- Introduïu un disc autònom en la unitat lectora i trieu l'opció que permeti utilitzar el sistema sense necessitat d'instal·lar-lo.

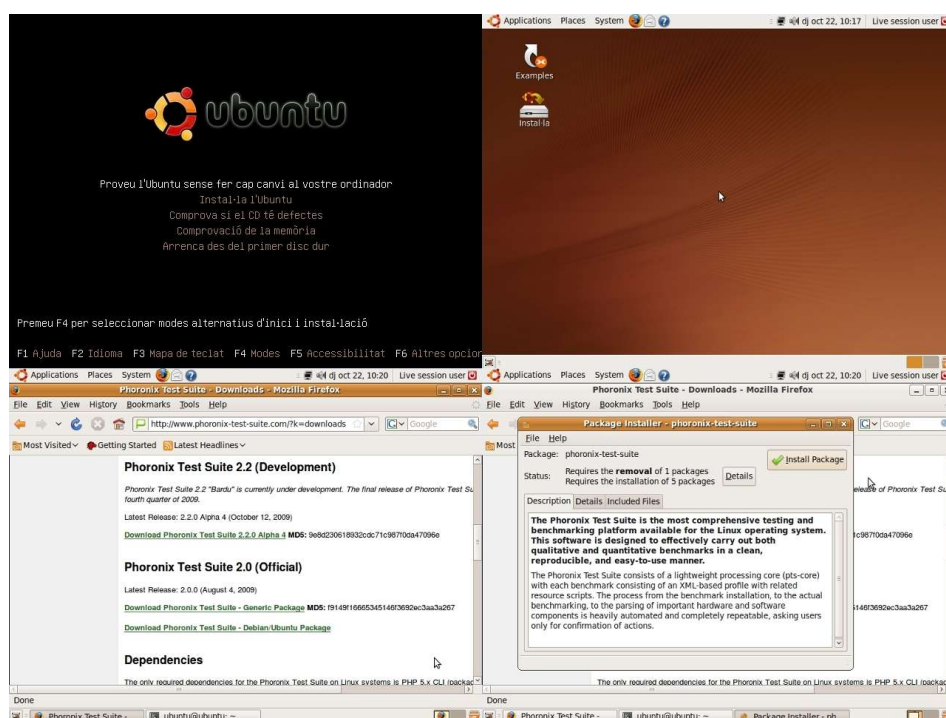
- Si esteu utilitzant un CD pensat específicament per a fer diagnòstics, podeu executar directament els programes adequats. En cas contrari, abans de continuar haureu d'instal·lar els programes que vulgueu utilitzar per a fer les proves.

De la mateixa manera que amb un CD, els sistemes Linux actuals vénen preparats per a arrencar-se des d'una unitat USB. Per tant, és molt interessant tenir un llapis USB autoarrencable, on podem instal·lar els nostres programes sense necessitat de repetir el procés cada cop que arrenquem un sistema.

Vegeu, en els "Recursos de contingut" del web del mòdul, un programa d'aprenentatge d'instal·lació de programes en entorn GNU/Linux.

En la unitat formativa "Instal·lació de programari", podeu consultar el procés per a passar un CD del Linux a un llapis USB autoarrencable.

FIGURA 3.10. Arrencada amb un sistema GNU/Linux en viu. Un cop el sistema es troba en funcionament es pot configurar la connexió a la xarxa i instal·lar-hi qualsevol programa de diagnòstic que vulguem utilitzar.



3.1.7 Eines de "benchmark" en l'entorn GNU/Linux

L'entorn Linux, malgrat la dificultat d'ús aparentment superior, disposa d'algunes eines de diagnòstic amb interfície d'usuari gràfica que faciliten la feina als menys familiaritzats amb l'entorn de consola.

Paquet Hardinfo

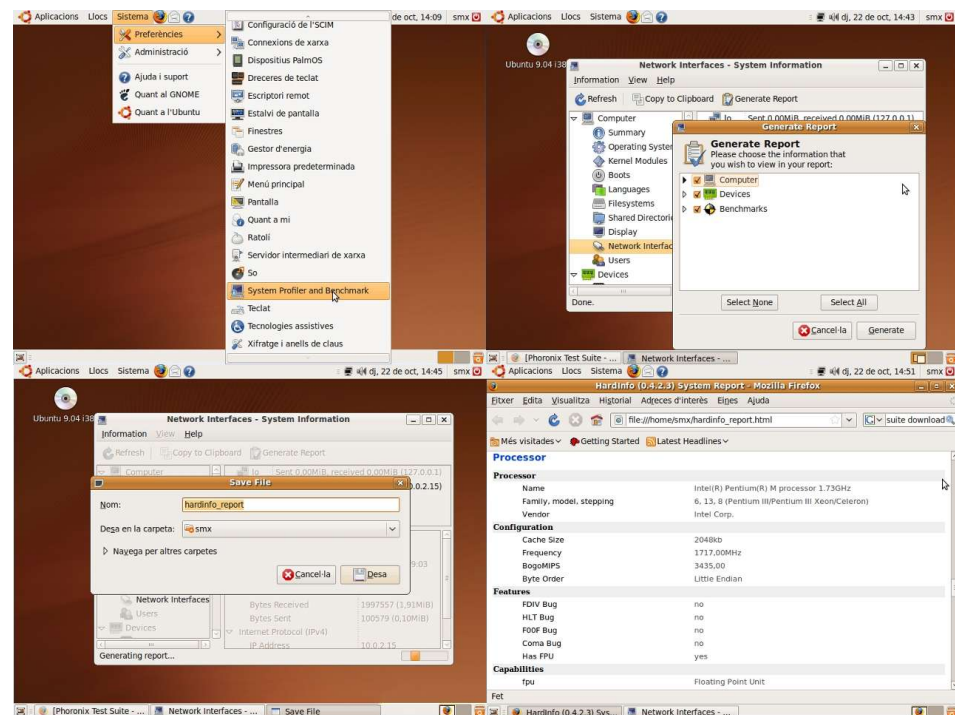
Una manera senzilla de fer comprovacions de rendiment d'un ordinador amb el GNU/Linux és utilitzar el paquet de programari Hardinfo. Aquest és capaç donar un perfil del nostre equip que ens permeti comparar-lo amb altres i fer-ne proves de rendiment o *benchmarks*. Les seves funcionalitats inclouen recollir informació

Vegeu, en els "Recursos de contingut" del web del mòdul, un enllaç a un manual d'instruccions de consola GNU/Linux, amb l'explicació d'ordres relacionades amb la informació de maquinari, com lshw, lscpi o lsusb, entre altres.

sobre el nostre ordinador i sistema operatiu, realitzar diversos *benchmarks* i exportar les dades a format HTML.

Un cop engegat el programa des de **Sistema\Preferències\System profiler and benchmark**, la manera més senzilla de recórrer els informes és posar-los en funcionament de manera que generin una pàgina HTML. Per a fer això només cal clicar en el botó *Report* en la barra de tasques, i seleccionar-hi la informació que volem incloure i també la destinació de fitxer. La generació d'un informe, incloent-hi els *benchmarks*, pot tardar uns minuts depenent de la rapidesa de l'ordinador (figura 3.11).

FIGURA 3.11. Generació d'informes mitjançant l'eina HardInfo



Els *benchmarks* que es poden realitzar, relacionats amb el rendiment de la CPU i l'FPU (unitat de coma flotant), són:

- CPU ZLib
- CPU Fibonacci
- CPU MD5
- CPU SHA1
- CPU Blowfish
- FPU Raytracing

El paquet Hardinfo es troba en els repositoris de programari de l'Ubuntu i també es pot instal·lar manualment en qualsevol sistema Linux.

Phoronix Test Suite

Es tracta d'una *suite* de proves molt utilitzada en l'entorn Linux, amb una gran quantitat de proves que s'hi poden instal·lar.

Aquesta *suite* es pot instal·lar en la majoria de distribucions del Linux i també en l'OpenSolaris i altres sistemes operatius derivats de l'UNIX BSD. Un cop s'ha descarregat el Phoronix Test Suite i s'han instal·lat les dependències necessàries, podeu començar a utilitzar aquest programari immediatament. Per tant, si esteu treballant amb un CD autònom i disposeu del paquet d'instal·lació, podeu realitzar les proves de rendiment des d'aquest entorn.

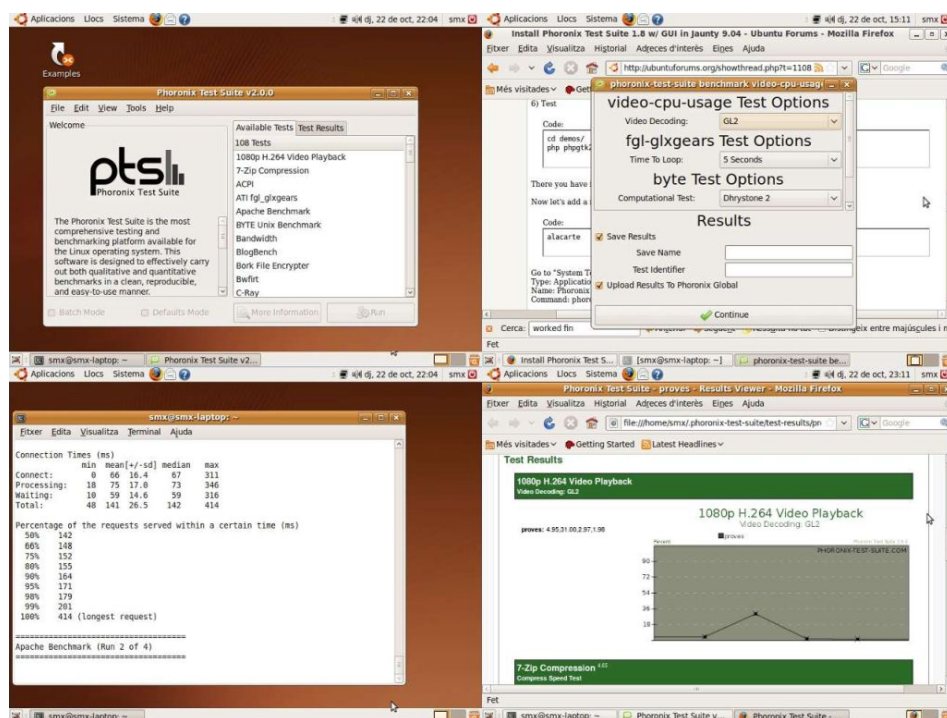
Com la major part de programes en entorn Linux, aquest programari pot funcionar exclusivament des de la consola d'ordres, però també té un entorn gràfic que en facilita l'ús.

Quant el programa funciona dins una distribució instal·lada en un ordinador, hi ha la possibilitat de descarregar els tests que ens interessin, aprofitant el gestor de paquets corresponent a la distribució utilitzada. Un cop descarregats es poden realitzar aquests tests i comparar-los amb la base de dades mundial de Phoronix.

Un gestor de paquets...

...és el mètode per a instal·lar programes en sistemes GNU/Linux. Dos dels més utilitzats són el Synaptic (Debian/Ubuntu) o el Yast (OpenSuse).

FIGURA 3.12. Utilització de la interfície gràfica de l'eina Phoronix Test Suite per a generar informes HTML



D'altra banda, també podem utilitzar la distribució **PTS Desktop Live**, en la qual ja disposem d'un sistema Linux funcional i la *suite* de proves instal·lada i llesta per a funcionar mitjançant la seva interfície gràfica (figura 3.12). Un cop arrencat el sistema hi podem accedir des del menú de sistema i començar a testear el sistema.

- Quan aquesta distribució en viu hagi arrencat, i després d'acceptar l'acord de garantia, la *suite* s'arrencarà en el seu entorn gràfic. Disposem d'aproximadament cinquanta tests preinstal·lats en el DVD autònom, que en tot cas són programari gratuït.

- En la pestanya *Available tests* podem seleccionar els diversos tests per veure'n més informació. La instal·lació només requereix prémer el botó *Install* i esperar fins que s'hagi realitzat. Un cop fet això, podem executar el test seleccionat *Run/Benchmark*.
- Quan el test ha estat completat, tornarà a aparèixer la interfície gràfica. Clicant sobre els botons de la part superior, podem obrir els resultats del test mitjançant un explorador web. Depenent del test, podrem comparar immediatament els resultats amb un conjunt de sistemes de referència. Si és així, se'ns mostrarà una llista de sistemes comparables, de manera que només haurem de clicar-hi per a veure la comparació de rendiment. També tenim la possibilitat de comparar amb els resultats de la base de dades global.

Altres eines

A més de les eines comentades, les quals disposen d'una interfície gràfica que en simplifica l'ús en gran manera, podem trobar algun altre recull d'eines utilitzables de consola d'ordres, i que permeten fer proves de rendiment al nostre sistema GNU/Linux.

- **Linux Benchmark Suite (LBS).** L'objectiu d'aquest recull d'eines és proporcionar una col·lecció d'eines àmplia, tant en mesuraments sintètics com d'aplicacions, i també informació i eines per a utilitzar els *benchmarks*. Inclou prop d'una cinquantena d'eines que mesuren tota classe de paràmetres en el sistema.
- **Linux Benchmarking Toolkit (LBT).** Aquest recull d'eines de *benchmark* intenta ser una tria de les cinc eines necessàries per a caracteritzar el rendiment d'un sistema, incloent-hi la mesura del rendiment del processador i de l'entorn gràfic.

3.2 Procés de documentació del muntatge

Registre del maquinari

El registre del maquinari és el conjunt de documents que identifiquen cada equip d'una instal·lació, i en què en consta la composició, configuració i totes les dades necessàries per a la configuració, posada en funcionament i, si escau, reparació.

Una vegada finalitzat el procés de muntatge i configuració, cal documentar i anotar en el registre de maquinari totes les dades que es coneixen de l'equip; és a dir, la marca, el model, les característiques bàsiques de cada component, el número de sèrie si es pot, la data de compra, el proveïdor, la caducitat de la garantia i totes les dades que es puguin necessitar en el futur, tant per a comparar amb altres equips del conjunt de què es disposa, com per a determinar les peces de recanvi que cal adquirir per al manteniment.

També és força interessant conservar les dades de resultat dels tests *debenchmark*, ja que, amb la comparació dels resultats d'un moment donat amb els que es varen obtenir en la primera verificació, es pot determinar amb posterioritat si hi ha fallades o indici de possibles fallades en l'etapa de manteniment preventiu!

En el moment d'adquisició, alguns dels components de l'equip porten documentació específica i, fins i tot, de programari de configuració, programari auxiliar i controladors del dispositiu per a diferents sistemes operatius. Cal, doncs, desar aquesta documentació i programari en la carpeta d'informes de l'equip, i fer constar les característiques i ubicació d'aquesta documentació en el lloc adequat del registre del maquinari.

En tot cas, aquesta acció esdevé de vital importància en moltes accions informàtiques, ja que ben realitzada ens pot ajudar a controlar la posada a punt i els errors d'una manera molt més eficient. També serveix perquè qualsevol persona que no hagi intervingut directament en la implementació pugui conèixer els trets principals del nostre maquinari i la seva configuració.

3.2.1 Documentació per al tècnic

En aquest apartat caldria incloure totes les dades necessàries per al tècnic de reparació del sistema. En el moment de reparar un sistema, el tècnic es troba habitualment amb el problema que no sap amb quins components s'està enfrontant. No té informació sobre si el sistema ha vingut premuntat de fàbrica, o l'ha muntat algun altre tècnic, o fins i tot sobre quines reparacions o problemes ha tingut l'equip anteriorment.

La major part d'aquesta falta d'informació es pot solucionar mitjançant una bona documentació del muntatge de l'equip. Malgrat que pugui semblar una feina desagradada (sobretot si només es fa per a un equip), s'ha de tenir en compte que un taller de muntatge realitzarà sèries grans d'equips amb les mateixes característiques, i que en tot cas es tractarà d'una feina molt útil si es produeixen incidències amb l'equip.

La documentació tècnica...

...permet assegurar una qualitat superior en els processos de manteniment d'un equipament informàtic.

L'informe de muntatge és un document que inclou tota la informació essencial sobre el procés de disseny i muntatge d'un equip informàtic, i també les modificacions que s'hi hagin realitzat durant la seva vida útil.

Com a mínim caldrà que inclogui:

- Llista de components que inclogui el major nombre de característiques tècniques: tipus de processador, memòria RAM, disc durm, etc.
- Ordre d'instal·lació dels components de maquinari i programari.
- Documentació inclosa amb els dispositius recollida en un arxivador o carpeta.
- CD de controladors del sistema inclosos amb l'empaquetat inicial.
- Pàgines web dels fabricants dels dispositius.
- Apartat destinat a les actualitzacions del sistema.

- Incidències trobades durant el muntatge. Possibles incompatibilitats o problemes detectats en els components. Canvis realitzats en el disseny inicial.

La disponibilitat de documentació sobre els components que formen part de l'equip facilitarà en gran mesura els processos d'actualització o reparació del sistema, escurçant el temps d'anàlisi dels components instal·lats.

Un cop s'hagi instal·lat el sistema operatiu, caldrà afegir a la documentació altres dades com:

- Indicació del sistema operatiu que té instal·lat cada ordinador. Es podria raonar, si escau, l'ús d'un sistema operatiu determinat.
- Funció que realitza dins la xarxa: equip de sobretaula, equip client, servidor de domini, servidor web, servidor FTP, etc.
- Programari que utilitza: de seguretat, ofimàtic, etc.

La documentació per a l'usuari...

...facilita la utilització de l'equip i la resolució de petits problemes a l'usuari sense coneixements tècnics.

3.2.2 Documentació per a l'usuari

És la documentació destinada a la persona que utilitzarà el sistema. Tindrà variacions depenent del tipus de sistema de què es tracti. Per exemple, no tindrà el mateix detall si es tracta d'un equip ofimàtic que si l'equip ha de funcionar com a centre multimèdia.

En tot cas, és interessant que inclogui:

- Esquema general del connexionat del maquinari extern: torre, teclat, monitor, i altres perifèrics externs. Això permetrà a l'usuari reconnectar l'equip en cas de trasllat sense necessitat de trucar a un tècnic.
- Esquema del connexionat de l'ordinador amb la utilitat de cada connector. Si l'usuari necessita connectar una càmera digital, és important que sàpiga on són els ports USB!
- CD amb els controladors dels dispositius. Encara que l'usuari no tingui la capacitat de fer la instal·lació, sempre és necessari disposar del màxim d'informació per a fer-la arribar al tècnic.
- Telèfons o adreces del servei tècnic adequat en cas que es produeixin problemes amb l'equip.

3.2.3 Característiques de la documentació

La documentació ha de complir algunes normes que en garanteixin la qualitat. Per regla general, això es donarà si es compleixen les condicions següents:

- És fàcil d'entendre i utilitza un llenguatge senzill i transparent.
- És completa, és a dir, tracta de tots els aspectes importants sobre la configuració i utilització dels dispositius adequats.
- Ha de facilitar la localització d'informació amb índexs de continguts, referències a altres pàgines del manual, exemples, esquemes, etc.

La documentació es pot rebre en format escrit o mitjançant un document amb hipervincles, que facilita la navegació d'uns punts als altres del manual.