



Index General

Mòdul professional: Muntatge i manteniment d'equips (M01)

Durada: 132 hores → 125–135 pàgines

Context: Formació no presencial.

Unitat 1 – Fonaments d'electricitat i mesura aplicada a equips informàtics

Resultats d'aprenentatge:

- **RA3:** Mesura paràmetres elèctrics, identificant el tipus de senyal i relacionant-la amb les seves unitats característiques.
- **RA8:** Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-ne els riscos associats, les mesures i equips per a prevenir-los.

Hores: 30 h → 28–30 pàgines

Lliçó 1 – Magnituds i principis bàsics de l'electricitat – 7 h → 7 pàgines

- ★ **OA1:** Magnituds i unitats fonamentals de l'electricitat (3 h)
- ★ **OA2:** Tipus de corrents i senyals elèctriques (2 h)
- ★ **OA3:** Llei d'Ohm, potència i relacions bàsiques (2 h)

Lliçó 2 – Seguretat i riscos laborals – 7 h → 6–7 pàgines

- ★ **OA1:** Normativa general de prevenció de riscos laborals (3 h)
- ★ **OA2:** EPI i bones pràctiques de seguretat (4 h)

Lliçó 3 – Fonts d'alimentació – 10 h → 9–10 pàgines

- ★ **OA1:** Tipus de fonts d'alimentació (3 h)
- ★ **OA2:** Funcionament i característiques tècniques (3 h)
- ★ **OA3:** Funcionament del multímetre (2 h)

- ★ OA4: Mesures i interpretació de resultats (2 h)

Lliçó 4 – Sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAI) – 6 h → 5–6 pàgines

- ★ OA1: Sistemes d'alimentació ininterrompuda (3 h)
 - ★ OA2: Dimensionament dels SAI (3 h)
-

Unitat 2 – Components i configuració d'un equip informàtic

Resultats d'aprenentatge:

- RA1: Selecciona els components d'integració d'un equip microinformàtic estàndard, descrivint-ne les funcions i comparant-ne les prestacions de diferents fabricants.
- RA2: Acobla un equip microinformàtic, interpretant-ne els plans i instruccions del fabricant, i aplicant-hi tècniques de muntatge.

Hores: 55 h → 55–60 pàgines

Lliçó 1 – Components d'un equip informàtic – 31 h → 30–32 pàgines

- ★ OA1: Arquitectura del PC i blocs funcionals (4 h)
- ★ OA2: Processadors, plaques base i memòries (12 h)
- ★ OA3: GPU, emmagatzematge i xassís (12 h)
- ★ OA4: Perifèrics principals (5 h)

Lliçó 2 – Eines, seguretat i preparació de l'espai de treball – 4 h → 3–4 pàgines

- ★ OA1: Eines i estris (2 h)
- ★ OA2: Preparació de l'espai de treball, prevenció i riscos (2 h)

Lliçó 3 – Procediment de muntatge de l'equip – 10 h → 9–10 pàgines

- ★ OA1: Premuntatge CPU/RAM/M.2 (3 h)
- ★ OA2: Caixa i Font (3 h)

★ OA3: Placa, Discs SATA, GPU (2 h)

★ OA4: Cables i Connexions (2 h)

Lliçó 4 – Verificació, Configuració – 8 h → 7–8 pàgines

★ OA1: POST i Diagnòstic (2 h)

★ OA2: BIOS/UEFI (4 h)

★ OA3: Validació i Estabilitat (2 h)

Unitat 3 – Manteniment i diagnosi d'equips i perifèrics

Resultats d'aprenentatge:

- RA4: Manté equips informàtics interpretant les recomanacions dels fabricants i relacionant les disfuncions amb les seves causes.
- RA7: Manté perifèrics, interpretant-ne les recomanacions dels fabricants d'equips i relacionant-ne disfuncions amb les seves causes.

Hores: 19 h → 18–20 pàgines

Lliçó 1 – Fonaments i procediments de manteniment – 6 h → 6 pàgines

★ OA1: Tipologia de manteniment (preventiu, correctiu, predictiu) (2 h)

★ OA2: Procediments i recomanacions dels fabricants (2 h)

★ OA3: Bones pràctiques d'higiene tècnica i neteja d'equips (2 h)

Lliçó 2 – Diagnosi i intervenció en equips i perifèrics – 8 h → 7–8 pàgines

★ OA1: Mètodes de diagnosi i eines de detecció (2 h)

★ OA2: Identificació de disfuncions típiques en CPU, memòria, discs i fonts (2 h)

★ OA3: Diagnosi de perifèrics d'entrada, sortida i multimèdia (2 h)

★ OA4: Elaboració d'informe d'avaria i recomanacions (2 h)

Lliçó 3 – Ampliacions bàsiques i equips portàtils – 5 h → 4–5 pàgines

★ OA1: Actualització i ampliació de maquinari i perifèrics (2 h)

- ★ OA2: Ampliacions i manteniment en ordinadors portàtils (3 h)
-

Unitat 4 – Instal·lació i configuració de programari

Resultats d'aprenentatge:

- RA5: Instal·la programari en un equip informàtic utilitzant una imatge emmagatzemada en un suport de memòria i justificant el procediment a seguir.
- RA6: Reconeix noves tendències en l'acoblament d'equips microinformàtics descriuint-ne els avantatges i adaptant-les a les característiques d'ús dels equips.

Hores: 14 h → 12–14 pàgines

Lliçó 1 – Tipus de programari i instal·lació bàsica – 5 h → 5–6 pàgines

- ★ OA1: Tipus de programari i sistemes operatius habituals (1 h)
- ★ OA2: Tipus d'instal·lació: tradicional (1 h)
- ★ OA3: Instal·lació a partir d'imatge o clonació (2 h)
- ★ OA4: Instal·lació des de xarxa (1 h)

Lliçó 2 – Actualització i manteniment del programari – 5 h → 5–6 pàgines

- ★ OA1: Manteniment del sistema operatiu i optimització (1 h)
- ★ OA2: Actualització de programari, drivers i firmware (1 h)
- ★ OA3: Utilitats pel manteniment i reparació (1 h)
- ★ OA4: Bones pràctiques i seguretat bàsica en el manteniment (1 h)

Lliçó 3 – Noves tendències i entorns tecnològics emergents – 4 h → 4–5 pàgines

- ★ OA1: Sistemes compactes i informàtica mòbil (1 h)
- ★ OA2: Ordinadors multimèdia, modding i eficiència energètica (2 h)
- ★ OA3: Aplicacions emergents: IA, IoT i manteniment predictiu (1 h)

 U1

Introducció

Aquesta primera unitat té com a objectiu oferir una base sòlida en els principis de l'electricitat i en les tècniques de mesura que permeten interpretar correctament el funcionament dels circuits i equips electrònics. Al llarg de la unitat, combinarem coneixements teòrics amb pràctiques aplicades, amb l'objectiu que pugueu comprendre tant els aspectes físics dels circuits com els procediments necessaris per treballar de manera segura i responsable en un entorn informàtic i electrònic.

S'aprendrà a identificar i mesurar magnituds elèctriques com tensió, corrent, resistència i potència, aplicant les unitats i símbols corresponents i entenent les relacions fonamentals entre elles. També es treballarà en la diferenciació de tipus de corrent i senyals elèctrics, així com en l'ús pràctic de la Llei d'Ohm i les fórmules bàsiques de potència, que us permetran interpretar circuits senzills i calcular el consum i dimensionament adequat dels components.

Un altre aspecte fonamental de la unitat és la seguretat i prevenció de riscos laborals. Coneixereu la normativa vigent, els riscos associats a les tasques amb equips electrònics, els equips de protecció individual (EPI) necessaris i les bones pràctiques que garanteixen la seguretat i la protecció ambiental. Aquest coneixement permet desenvolupar-se amb responsabilitat en qualsevol entorn de treball electrònic.

A més, aprofundirem en els sistemes d'alimentació, com són les fonts d'alimentació convencionals i els sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAI). Veurem els diferents tipus, el seu funcionament, característiques tècniques i com realitzar mesures amb un multímetre per interpretar els resultats correctament. També aprendrem a dimensionar adequadament un SAI segons les necessitats dels equips, assegurant el seu funcionament fiable en situacions crítiques.

Al llarg d'aquesta unitat, combinarem teoria i pràctica, treballant amb exemples i situacions aplicades a equips informàtics reals. Us familiaritzareu amb instruments de mesura i analitzareu el funcionament de components essencials com les fonts d'alimentació i els SAI, elements clau per garantir un subministrament estable i segur en qualsevol sistema informàtic. L'objectiu és que, al final de la unitat, pugueu mesurar paràmetres elèctrics de manera precisa, interpretar els resultats, identificar els tipus de senyal i aplicar les normes de seguretat laboral i protecció ambiental. Tot plegat establirà una base sòlida per a la resta del mòdul i per al vostre desenvolupament professional en l'àmbit de la informàtica i l'electrònica.

El desenvolupament de la unitat s'articula en quatre blocs seqüencials que estableixen els fonaments físics i normatius del mòdul:

Lliçó 1: Magnituds i principis bàsics de l'electricitat: En aquesta primera lliçó s'assenten les bases teòriques. S'estudien les magnituds fonamentals (tensió, corrent, resistència i potència) i la relació entre elles mitjançant la Llei d'Ohm. S'estudia com diferenciar entre Corrent Continu (CC) i Corrent Altern (CA), així com a distingir senyals analògics i digitals, conceptes imprescindibles per entendre la transmissió de dades i energia en un ordinador.

Lliçó 2: Seguretat i riscos laborals: Centrada en la protecció del tècnic i l'entorn. S'analitza la normativa de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) específica del sector, identificant els riscos elèctrics, físics i ergonòmics. Es posa un èmfasi especial en l'ús d'Equips de Protecció Individual (EPI), les bones pràctiques per evitar descàrregues electrostàtiques (ESD) i els protocols d'actuació en cas d'emergència o incendi al taller.

Lliçó 3: Fonts d'alimentació: Treballem el component principal de subministrament de l'energia i estudiem el funcionament i les característiques tècniques de les fonts d'alimentació commutades, aprenent a interpretar les especificacions del fabricant. A més, s'introduceix l'ús pràctic del multímetre digital per realitzar mesures de tensió i continuïtat, validant el correcte funcionament de les línies de sortida de la font.

Lliçó 4: Sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAI): Finalment, abordarem la seguretat del subministrament elèctric. Estudi dels diferents tipus de SAI (Offline, Line-Interactive, Online) i dimensionament correcte segons la càrrega dels equips connectats, garantint així la continuïtat del servei i la protecció de dades davant fallades de la xarxa elèctrica.

U1-LI1 (7h)

Lliçó 1 – Magnituds i principis bàsics de l'electricitat – 7 h

En aquesta primera lliçó ens endinsarem en els conceptes fonamentals de l'electricitat, que constitueixen la base de qualsevol sistema electrònic i informàtic. Comprendre aquestes nocions és essencial per poder interpretar, analitzar i dissenyar circuits de manera correcta i segura, i ens permetrà establir una connexió clara entre la teoria i la pràctica en equips reals.

Començarem per identificar les magnituds elèctriques més importants, com la tensió, el corrent, la resistència i la potència, i aprendrem les seves unitats i símbols. A través d'exemples pràctics aplicats a equips informàtics, veurem com aquestes magnituds es presenten i com afecten el funcionament dels dispositius que utilitzem cada dia.

Posteriorment, abordarem els tipus de corrent i senyals elèctrics, diferenciant entre corrent continu (CC) i corrent altern (CA), i entre senyals analògics i digitals. Entendre aquestes diferències és clau per poder aplicar els coneixements en situacions pràctiques, com el funcionament de fonts d'alimentació, perifèrics i sistemes de comunicació de dades.

Finalment, ens centrarem en la Llei d'Ohm i les relacions bàsiques de potència, aprenent a aplicar les fórmules per calcular tensió, corrent, resistència i potència en circuits senzills. També veurem com aquests càlculs es relacionen amb el consum i el dimensionament de components, aspectes fonamentals per garantir l'eficiència i la seguretat dels equips electrònics.

Al llarg de la lliçó combinarem teoria i pràctica, proporcionant exemples i problemes que ajudaran a consolidar els conceptes i a preparar-vos per a aplicacions més complexes en les unitats posteriors. Aquesta introducció us donarà les eines necessàries per començar a interpretar circuits i entendre com l'electricitat funciona en el món real dels equips informàtics, establint la base per a la resta del mòdul.

U1-LI1-0A1 (3h)

Objectiu

Conèixer les magnituds elèctriques bàsiques i les seves unitats, i comprendre les relacions fonamentals.

Introducció

L'electricitat és una part essencial de la nostra vida quotidiana i de qualsevol tecnologia moderna. Des dels aparells més senzills, com un llum o un carregador de mòbil, fins als sistemes informàtics més complexos, com servidors o equips d'alta precisió, tots depenen de circuits elèctrics ben dissenyats. Per comprendre i controlar aquests circuits, cal dominar les magnituds fonamentals de l'electricitat, ja que constitueixen el llenguatge bàsic amb què descrivim el comportament dels sistemes elèctrics.

La tensió representa la força que empeny els electrons a través d'un conductor. Sense diferència de potencial no hi ha moviment de càrregues, i per tant no circula corrent. Aquesta magnitud determina l'energia disponible per fer funcionar un dispositiu i influeix directament en la seva capacitat per posar en marxa components electrònics.

El corrent mesura la quantitat de càrrega elèctrica que circula per un conductor en un temps determinat. Conèixer-lo és imprescindible per evitar que els components rebin més energia de la que poden suportar, cosa que podria provocar sobreescalfaments o danys irreversibles. Per això, els valors màxims de corrent indiquen els límits operatius de qualsevol aparell o circuit.

La resistència, en canvi, és la propietat que limita el pas del corrent dins d'un circuit. Tots els materials presenten una certa resistència, i aquesta característica influeix en com es reparteix l'energia i en quanta calor es dissipa. Entendre la resistència permet dissenyar circuits equilibrats, protegir components sensibles i garantir que el sistema treballi dins de condicions segures.

A aquestes tres magnituds fonamentals s'hi afegeix la potència elèctrica, que indica la quantitat d'energia que un dispositiu consumeix o transforma per unitat de temps. La potència és clau per dimensionar fonts d'alimentació, calcular consums i determinar el rendiment real d'un aparell. Sense aquesta magnitud, la visió del funcionament d'un circuit

quedaria incompleta, ja que la potència relaciona la tensió i el corrent amb l'energia que el sistema utilitza en cada instant.

Magnituds fonamentals

Els circuits elèctrics es basen en tres magnituds fonamentals: la tensió, el corrent i la resistència. La tensió o diferència de potencial és la força que impulsa els electrons a moure's pel circuit. El corrent elèctric representa aquest moviment ordenat de càrregues, és a dir, la quantitat d'electricitat que circula per un conductor en un cert temps. Finalment, la resistència és l'oposició que ofereixen els materials al pas del corrent, i en determina la intensitat segons la Llei d'Ohm.

Aquestes tres magnituds estan íntimament relacionades i permeten descriure el comportament bàsic dels circuits, determinar quina tensió i corrent són adequades i garantir que els components treballin de manera segura. Tot i això, per comprendre el funcionament real d'un dispositiu elèctric o electrònic, cal considerar una quarta magnitud igualment important: la potència elèctrica.

La potència expressa quanta energia elèctrica es transforma o es consumeix en cada instant. En altres paraules, indica la rapidesa amb què un aparell utilitza l'energia per produir llum, moviment, calor o qualsevol altra forma de treball útil. Aquesta magnitud és essencial a l'hora de dimensionar correctament els components, calcular el consum energètic d'un sistema o comparar l'eficiència de diferents aparells.

Així, la combinació de tensió, corrent, resistència i potència ofereix una visió completa del comportament dels circuits elèctrics i permet analitzar tant l'aspecte teòric com el pràctic del seu funcionament.

Tensió (V)

La tensió, també coneguda com a diferència de potencial, és una de les magnituds fonamentals de l'electricitat i representa la força que empeny els electrons a través d'un conductor. Sense tensió, els electrons no es desplacen i, per tant, no circula corrent. Aquesta magnitud és clau per comprendre com funciona qualsevol circuit elèctric, ja que determina quina energia està disponible per alimentar els components.

La seva unitat és el volt (V) i els valors de tensió poden variar molt segons el tipus de dispositiu.

 **Exemple:** Una pila AA proporciona una tensió d'1,5 V, prou per encendre un petit LED o alimentar un circuit de baix consum. En canvi, una font d'alimentació d'ordinador proporciona tensió de 5 V o 12 V, necessària per components com discos durs, ventiladors o circuits lògics. En l'àmbit domèstic, la xarxa elèctrica ofereix una tensió de 230 V, capaç d'alimentar electrodomèstics com rentadores o neveres.

És útil imaginar la tensió com la pressió de l'aigua dins d'una canonada: com més alta és la pressió, més força té l'aigua per desplaçar-se i arribar a tots els punts del sistema. De manera similar, com més alta és la tensió, més energia poden rebre els electrons per travessar un circuit. Aquesta analogia ajuda a comprendre per què controlar la tensió és tan important. Si s'aplica una tensió massa alta a un component, com un LED amb una tensió de funcionament de 2 V, aquest pot sobreescalfar-se i cremar-se.



Analogia habitual: la tensió equival a la pressió de l'aigua.

La tensió no només serveix per entendre el funcionament de circuits petits o domèstics, sinó que és fonamental en el disseny de qualsevol dispositiu electrònic. Mesurar correctament la tensió amb un multímetre permet verificar que un circuit funciona com s'esperava abans de connectar-lo als components, evitant danys i assegurant la seguretat. Així, la tensió és la base que condiciona el comportament del corrent i de la resistència en un circuit, establint les regles per a un funcionament correcte i segur.

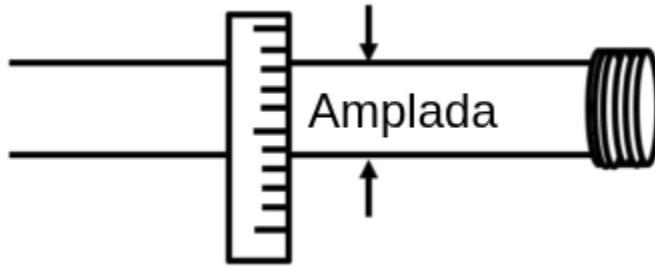
Corrent (I)

El corrent elèctric és el flux de càrrega que circula a través d'un conductor en un temps determinat. És la segona magnitud fonamental de l'electricitat i està estretament relacionada amb la tensió i la resistència. Sense corrent, encara que hi hagi tensió, els electrons no es desplacen i el circuit no realitza cap treball elèctric.

La unitat de mesura del corrent és l'amper (A), i sovint es treballa amb fraccions com el mil·liamper (mA), especialment en circuits de baix consum.

 **Exemple:** Un LED petit sol consumir uns 20 mA (0,02 A). Encara que aquesta xifra sembli minsa, és suficient per produir llum i, alhora, massa corrent podria danyar el component si no hi ha una resistència que limiti el flux.

Una manera intuïtiva d'entendre el corrent és comparar-lo amb el cabal d'aigua que passa per una canonada. La tensió seria l'equivalent a la pressió que empeny l'aigua, mentre que el corrent seria la quantitat d'aigua que circula efectivament. Així, un corrent més gran significa més electrons en moviment, i, per tant, més energia transportada pel circuit.



El corrent equival al cabal d'aigua que circula realment.

En la pràctica, conèixer el corrent és fonamental per dimensionar correctament els components i els cables d'un circuit. Per exemple, els circuits d'un ordinador necessiten corrents específics per alimentar la CPU, la GPU i altres perifèrics. Si el corrent supera el que els components poden suportar, es poden sobreescalfar i malmetre's. Mesurant el corrent amb un multímetre, els tècnics poden comprovar que un dispositiu funciona dins dels límits segurs, garantint així la seva durabilitat i la seguretat del circuit.

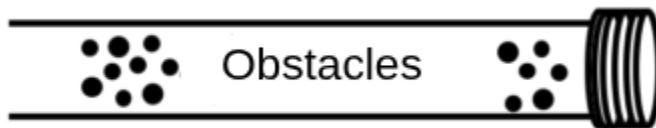
Resistència (R)

La resistència és la magnitud que mesura l'oposició que presenta un conductor al pas del corrent elèctric. És la tercera magnitud fonamental de l'electricitat i té un paper essencial en el control i la protecció dels circuits. Sense resistència, el corrent circula lliurement i podria ser massa intens, provocant sobreescalfament o danys als components.

La unitat de mesura de la resistència és l'ohm (Ω). Tot conductor, fins i tot els cables metàl·lics que utilitzem habitualment, presenta certa resistència, encara que sigui molt baixa. Els components dissenyats específicament com a resistències tenen valors precisos que permeten controlar el corrent dins del circuit.

 **Exemple:** una resistència de $330\ \Omega$ connectada en sèrie amb un LED limita el corrent a uns 15 mA, evitant que el LED es cremi.

Per comprendre millor la resistència, és útil pensar en un sistema d'aigua: si la tensió és la pressió de l'aigua i el corrent és el cabal que passa pel tub, la resistència seria l'obstacle o el coll de botella que frena el flux. Com més gran és la resistència, més difícil és per als electrons travessar el conductor, i menys corrent circula per un mateix nivell de tensió.



La resistència limita el flux, com els obstacles dins una canonada.

En l'electrònica pràctica, la resistència s'utilitza tant per limitar el corrent com per repartir la tensió entre components. També és fonamental per a la protecció de circuits, ja que impedeix que aparegui un excés de corrent que pugui danyar dispositius delicats. A més, els valors de resistència s'utilitzen en combinació amb la tensió i el corrent per calcular la potència que es dissiparà en forma de calor, permetent un disseny segur i eficient.

Potència (P)

La potència elèctrica és una magnitud que indica quina quantitat d'energia es transfereix o es consumeix en un dispositiu elèctric durant un determinat període de temps. Mentre la tensió ens mostra quina força empeny els electrons i el corrent ens indica quants electrons circulen, la potència ens permet entendre quina energia real està utilitzant el circuit en cada moment.

 **Exemple:** En la vida quotidiana trobem exemples clars de la potència. Les bombetes tenen etiquetes que indiquen els watts que consumeixen; una bombeta de 60 W necessita més energia que una de 10 W per il·luminar la mateixa habitació. Els petits dispositius electrònics, com el LED o els mòbils, funcionen amb potències molt baixes, mentre que electrodomèstics com rentadores, forns o neveres requereixen potències molt més elevades per funcionar correctament.

Comprendre la potència és fonamental per garantir que els dispositius funcionin de manera eficient i segura. Si un circuit o un component intenta consumir més energia de la que pot suportar, es poden produir sobreescalfaments, danys als dispositius o fins i tot riscos d'incendi. Per això, en l'electrònica i en l'electricitat domèstica, es presta especial atenció a la potència dels aparells i dels circuits que els subministren energia.

msi**MPG A850GF**

AC INPUT	100V~240V							
DC OUTPUT	+5V	+3.3V	+12VMBPH	+12VCPU	+12VGA1	+12VGA2	-12V	+5Vsb
DC OUTPUT	22.0A	22.0A	25.0A	25.0A	40.0A	40.0A	0.3A	2.5A
TOTAL POWER	120W		850W					
	850W						850W	



CAUTION! 警告

- Do not open the power supply / 請勿打開電源供應器 /
请勿打开电源供应器 / N'ouvez pas l'alimentation électrique
- Potential lethal voltages inside / 內部隱藏致命電壓 /
内含电压可能致命 / Des tensions potentiellement mortelles sont
présentes à l'intérieur

- Select the right input voltage / 選擇正確的輸入電壓 /
选择正确的输入电压 / Sélectionnez la bonne tension d'entrée
- Warranty void if security seal is damaged, removed or lost /
如果封條貼紙被移動、遺失或損毀，本開關電源保固將失效 /
如果封条贴纸被移动·遗失或损毁·本开关电源保固将失效 /
Annulation de la garantie si le sceau est endommagé, retiré ou perdu



Model No.: GPU850V

Trade Mark:CWT 中國製造 / Made in China

Les etiquetes de potència indiquen el consum energètic del dispositiu.

La potència també és essencial en l'electrònica de consum i els equips informàtics. Conèixer quanta energia consumeixen els components ajuda a dissenyar fonts d'alimentació adequades, dimensionar correctament els cables i assegurar un funcionament segur. Així, entendre la potència no només és útil per calcular el consum energètic, sinó també per prevenir problemes i optimitzar l'eficiència dels circuits.

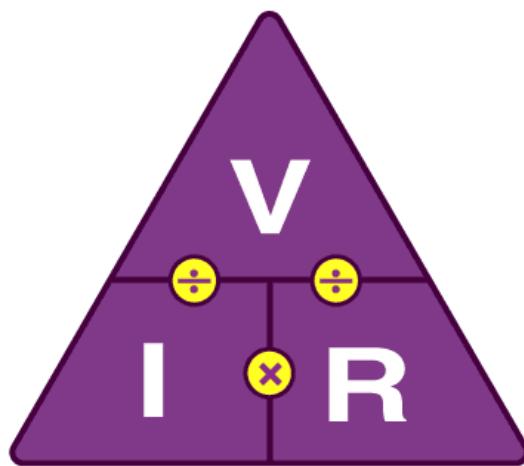
Consell pràctic: Abans de connectar qualsevol dispositiu o component en un circuit, cal mesurar o comprovar sempre la tensió, el corrent i la resistència per assegurar-se que estan dins dels límits segurs. D'aquesta manera s'eviten danys als components i es garanteix un funcionament correcte i eficient. Recordeu també tenir en compte la potència que consumeix cada element, ja que us permetrà dimensionar correctament els cables i les fonts d'alimentació.

Relació entre tensió, corrent i resistència (Llei d'Ohm introductòria)

La tensió, el corrent i la resistència formen un sistema totalment interrelacionat. No es poden entendre de manera aïllada, ja que el comportament d'una d'aquestes magnituds

depèn directament de les altres dues. Aquesta relació és la base del funcionament de qualsevol circuit elèctric i permet predir com respondrà quan hi connectem un component, una càrrega o una font d'alimentació.

La Llei d'Ohm, que estudiarem amb detall més endavant, descriu aquesta relació i estableix que la tensió aplicada a un conductor té una influència directa sobre el corrent que hi circula, i que la resistència del material en determina la quantitat final. De manera general, si augmentem la tensió, el corrent tendeix a augmentar, mentre que si augmentem la resistència, el corrent disminueix.



Representació de la Llei d'Ohm i els seus respectius operands.

Aquesta relació es pot entendre com un equilibri natural dins del circuit. La tensió actua com la força que empeny els electrons, la resistència és l'element que frena aquest moviment, i el corrent és el resultat final d'aquest equilibri. Per això, elements com resistències, cables més fins, components electrònics o fins i tot la longitud d'un conductor poden modificar el corrent que arriba als dispositius.

Exemples pràctics aplicats a equips informàtics

Per consolidar aquests conceptes, és útil veure com tensió, corrent i resistència apareixen en situacions reals del món de la informàtica i els equips electrònics.

Exemple 1: Un LED en un panell d'indicadors

Molts equips informàtics utilitzen petits LEDs per indicar l'estat d'alimentació, activitat del disc o connexió de xarxa. Un LED típic necessita una tensió baixa (entre 1,8 i 3,3 V) i un corrent limitat (uns 20 mA).

Sense una resistència de protecció el corrent seria massa elevat i el LED es podria cremar en pocs segons.

Aquest senzill exemple mostra la importància de controlar la relació entre tensió, corrent i resistència perquè els components funcionin correctament.

Exemple 2: Els ports USB d'un ordinador

Un port USB representa un bon exemple d'aplicació pràctica de les magnituds elèctriques:

- Tensió fixa: 5 V en USB tipus A i C.
- Corrent màxim disponible: depenen de l'estàndard (0,5 A, 0,9 A, 1,5 A o més).

Els dispositius ajusten la seva resistència interna per demanar més o menys corrent segons les seves necessitats (En estàndards moderns com USB-C, la gestió del corrent es fa mitjançant protocols de negociació).

Això explica per què un mòbil pot carregar-se lentament en un port antic de 0,5 A, però molt més ràpid en un port modern amb més corrent disponible.

Exemple 3: Font d'alimentació d'un PC

La font d'alimentació distribueix diverses tensions: 3,3 V, 5 V i 12 V. Cada línia té límits de corrent que no es poden sobrepassar.

- Alguns discs durs i ventiladors utilitzen sobretot la línia de 12 V, ja que necessiten més potència.
- Les plaques base i memòries fan servir sobretot 3,3 V i 5 V, que permeten alimentar circuits més delicats.

U1-LI1-0A2 (2h)

Objectiu

Diferenciar tipus de corrent i senyals, i relacionar-los amb aplicacions pràctiques.

Introducció

En el món de la informàtica i l'electrònica, tot el funcionament dels equips depèn d'un bon ús i control de l'energia elèctrica. Comprendre com circula aquesta energia i com s'expressa en forma de corrents i senyals és fonamental per qualsevol muntatge, mesura o diagnosi d'equips electrònics. L'energia elèctrica pot manifestar-se de formes diverses segons el tipus de corrent (continu o altern) i segons la naturalesa del senyal (analogica o digital).

Aquesta distinció no només és teòrica, sinó que impacta directament en el funcionament, la seguretat i la fiabilitat de tots els components i circuits de la informàtica, des de les fonts d'alimentació fins als sistemes de comunicació de dades. Saber identificar i diferenciar el tipus de corrent i de senyal és imprescindible per interpretar correctament els esquemes, realitzar mesuraments adequats amb instruments com el multímetre, i prevenir situacions de risc.

Al llarg d'aquest apartat, us apropareu a aquests dos conceptes bàsics: els tipus de corrents elèctrics (corrent continu i altern) i els tipus de senyal elèctric (analogiques i digitals), partint de les seves característiques físiques i pràctiques.

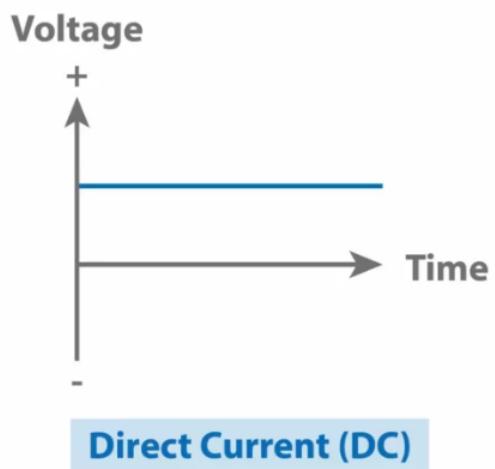
Corrent continu

El corrent continu és una de les formes més habituals de transport d'energia en electrònica i informàtica. En aquest tipus de corrent, el flux d'electrons circula sempre en la mateixa direcció: des del pol positiu fins al pol negatiu, mantenint la polaritat constant i estable al llarg del temps. Aquesta característica fa que sigui la forma d'alimentació preferida per circuits integrats, plaques base, dispositius de memòria o sensors, ja que la seva estabilitat garanteix un funcionament fiable.



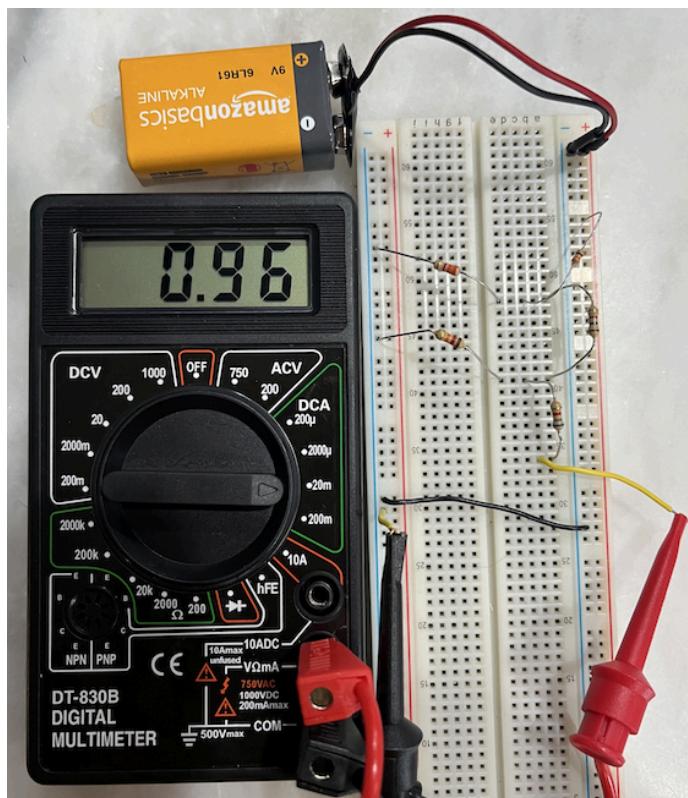
Pila o bateria típica, amb els pols "+" i "-"

Aquest tipus de corrent el trobem principalment en bateries, piles i transformadors de corrent continu. Gràcies a la seva polaritat fixa, es poden incorporar sistemes de protecció com diòdes, que asseguren que l'energia circuli en la direcció correcta, evitant així danys als components si es connecta incorrectament la font d'alimentació. Treballar amb corrent continu facilita la identificació de la direcció del flux, fet que és clau durant operacions de diagnosi i muntatge.



Gràfic on es veu una línia plana representant la tensió DC respecte al temps.

Quan s'han de fer mesures de tensió o corrent en sistemes de corrent continu, cal utilitzar el multímetre en el mode DC, ja que pot evitar que l'instrument es pugui danyar. Es recomana comprovar sempre la polaritat abans de realitzar qualsevol operació amb equips electrònics alimentats per aquest tipus de corrent.

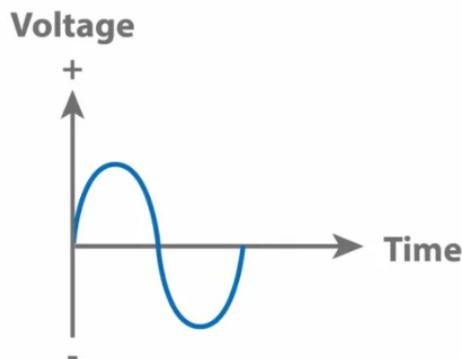


Fotografia d'un multímetre digital amb la selecció "DC" i les puntes mesurant una placa electrònica

 **Metàfora:** Imagina que els electrons són com aigua dins d'una canonada. En corrent continu (CC), obriu una aixeta i l'aigua es mou de manera constant cap al mateix sentit. El flux manté una única direcció. Això seria el moviment dels electrons: encara que la transferència d'energia és gairebé instantània, el desplaçament net dels electrons individuals és molt lent i sempre es produeix cap al mateix pol (això s'anomena velocitat de deriva).

Corrent altern

El corrent altern és la forma de subministrament elèctric més habitual en edificis, indústries i infraestructures públiques. La seva característica principal és que la direcció del flux d'electrons canvia periòdicament, generant una oscil·lació regular en la polaritat entre els dos extrems del conductor. Aquesta variació es tradueix en una ambdues polaritats, que es van alternant seguint una forma d'ona determinada, com la sinusoidal, que és la més freqüent en la distribució elèctrica.



Alternating Current (AC)

Gràfic on es veu una ona sinusoidal, mostrant com la tensió alterna canvia de positivitat a negativitat respecte al temps.

Gràcies a aquesta oscil·lació, el corrent altern permet transportar energia de manera molt eficient a llargues distàncies, ja que pot transformar-se de manera senzilla a través de transformadors. Aquesta capacitat de modificar la tensió facilita l'alimentació de sistemes elèctrics de diferents potències i la compatibilitat amb aparells diversos. La major part d'aparells informàtics reben la seva alimentació principal en corrent altern, que després és convertida a corrent continu a través de la font d'alimentació.



Presa d'endoll mural típica europea de CA

Un aspecte clau del corrent altern és la freqüència, que indica quants cops per segon la polaritat canvia de sentit. A la majoria de països europeus la freqüència és de 50 Hz; en altres llocs pot ser de 60 Hz. Aquesta dada és fonamental per garantir la compatibilitat de dispositius i adaptar els instruments de mesura correctament.



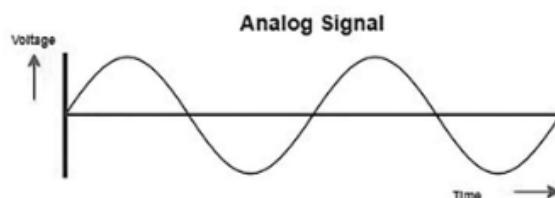
Multímetre ajustat en mode "AC" (CA), mesurant la tensió d'una presa de corrent.

Al muntatge i manteniment d'equips, diferenciar el corrent altern del continu és essencial per escollir els cables, dispositius de protecció i instrumental adequat. També és important en la prevenció de riscos laborals, ja que les tensions de CA solen ser més elevades i impliquen més perill d'electrocució. Cal posar especial atenció a l'aïllament, la correcta connexió dels conductors i la verificació prèvia de l'estat de la instal·lació abans de manipular-la.

 **Metàfora:** Imagina que els electrons són com aigua dins d'una canonada. En corrent altern (CA), seria com si empenyéssiu l'aigua cap a la dreta, després cap a l'esquerra, després cap a la dreta un altre cop, i així tota l'estona. L'aigua (els electrons) sobretot es mou endavant i enrere al mateix lloc, però el moviment d'"empènyer" es propaga per tota la canonada molt de pressa. L'energia arriba ràpidament al final tot i que cada gota d'aigua gairebé no avança pel tub. Al cable passa una cosa semblant, el que es mou molt de pressa és el "senyal" o canvi del camp elèctric, que és el que fa que el corrent i l'energia arribin de pressa a tot el circuit.

Senyals analògics: naturalesa i forma

Els senyals analògics són una forma essencial de comunicar, mesurar i controlar la informació en sistemes electrònics i informàtics. Aquest tipus de senyal es caracteritza pel fet que la seva magnitud pot variar de manera contínua en el temps, seguint una corba suau i progressiva. Això significa que els valors del senyal poden ser infinitis dins d'un rang determinat, cosa que permet representar dades complexes com so, temperatura, llum o moviment amb gran precisió.

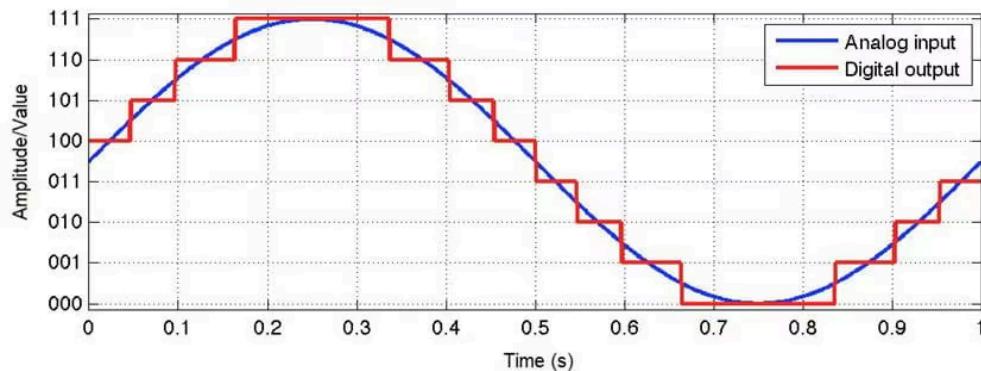


Esquema d'una ona analògica.

A diferència dels senyals digitals, que només admeten valors concrets discrets (normalment dos: alt i baix), els senyals analògics transmeten informació reproduint totes

les variacions intermèdies possibles en una magnitud física. Això és fonamental per tractar amb sensors, micròfons, circuits d'àudio, o mesuradors de temperatura, on cal captar la subtilesa dels canvis reals. Els senyals analògics són, per tant, el llenguatge natural del món físic.

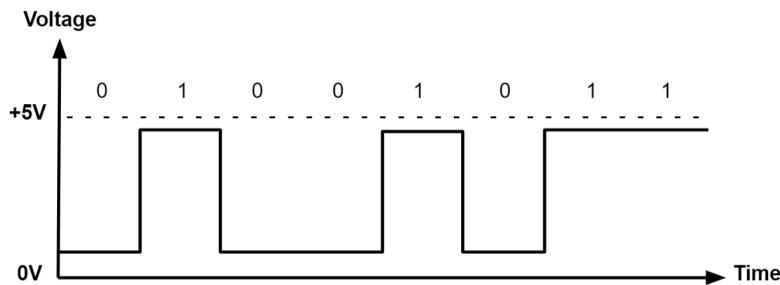
La naturalesa contínua dels senyals analògics requereix circuits especials que permeten captar, processar i convertir aquesta informació. En equips informàtics moderns, sovint es fan servir conversors A/D (analògic a digital) per transformar la informació analògica en un format digital, de manera que el sistema la pugui tractar internament. Tot i la digitalització progressiva de la tecnologia, el senyal analògic segueix sent imprescindible en moltes aplicacions de control, mesura i instrumentació.



Imatge comparativa entre un senyal analògic (ona suau) i un senyal digital (esglaoanada).

Senyals digitals: com es representen i s'utilitzen

Els senyals digitals són el fonament de la informàtica i de la gran majoria de sistemes electrònics moderns. Aquest tipus de senyal es caracteritza perquè només pot adoptar valors discrets i concrets, habitualment dos: nivell alt i nivell baix, que corresponen conceptualment als valors “1” (alt) i “0” (baix). Aquests dos nivells són el llenguatge bàsic dels circuits digitals, ja que permeten codificar, processar i transmetre informació d'una manera extremadament fiable i resistent als errors.



Esquema visual d'un senyal digital.

La representació física dels nivells digitals pot variar: en molts circuits electrònics els valors alts i baixos s'expressen com a tensions de 0 V i 5 V (o altres valors segons la tecnologia). L'important és que els circuits són capaços de distingir clarament entre aquests dos nivells, fins i tot si hi ha una mica de soroll o petites interferències en la línia de transmissió, cosa que fa el sistema digital molt robust.

La utilització de senyals digitals permet que la informació es processi mitjançant portes lògiques, microprocessadors i tota mena de memòries o dispositius d'emmagatzematge. Així, una gran quantitat de dades es pot enviar, emmagatzemar i recuperar sense que la qualitat es degradi, al contrari del que succeeix amb molts senyals analògics. Tota la informació que processa un ordinador es transmet i emmagatzema en format digital, prenent la forma de llargues seqüències d'"uns" i "zeros".

Relació entre corrent i senyal

En els sistemes electrònics i informàtics, els conceptes de corrent i senyal sovint apareixen associats, però convé saber distingir la seva funció i entendre com s'interrelacionen dins dels circuits i dispositius.

El corrent elèctric és el moviment ordenat dels electrons a través d'un conductor. Aquest moviment representa l'energia base que fa possible el funcionament de qualsevol component o circuit; sense corrent, cap part electrònica no es posaria en marxa. El corrent, sigui continu o altern, s'encarrega principalment d'alimentar els dispositius, fent que puguin rebre energia i executar la seva funció.

El senyal elèctric, en canvi, és una variació del valor d'una magnitud elèctrica (tensió o corrent) que utilitzem per transmetre informació o ordres dins d'un sistema. Aquesta informació pot prendre moltes formes: un canvi de tensió que representa una lletra en una transmissió digital, una oscil·lació que codifica el so d'una veu en una gravació analògica, o una seqüència d'impulsos que fa activar un relé de control.

En la pràctica, el senyal viatja “a cavall” del corrent: la informació s’encapsula en les variacions de tensió o intensitat sobre un fil conductor pel qual circula corrent. Dit d’una altra manera, tot senyal necessita que hi hagi corrent al circuit per poder ser transmesa. Ara bé, no tot corrent implica la presència d’un senyal; de vegades només s'està alimentant un dispositiu, sense transmetre. Informació addicional.

 **Exemple:** En un circuit de sensor, el corrent alimenta el dispositiu i, alhora, actua com a mitjà perquè el sensor pugui “enviar” la informació recollida del món físic cap a un processador. Al cable hi circula corrent, però la variació concreta de la tensió (o de la intensitat) en funció d'un fenomen extern (llum, temperatura, pressió...) és allò que constitueix el senyal.

Així, podem dir que la relació és de complementarietat:

- El corrent garanteix l'energia necessària per al funcionament,
- El senyal aprofita aquest corrent per transportar informació o ordres a través dels circuits.

U1-LI1-0A3 (2h)

Objectiu

Aplicar la Llei d'Ohm i les fòrmules bàsiques de potència per interpretar circuits simples.

Introducció

En aquest objectiu d'aprenentatge treballarem la Llei d'Ohm i les fòrmules bàsiques de potència, que són eines indispensables per entendre com funcionen els circuits elèctrics i com es dimensionen correctament els components dels equips informàtics. Aplicant aquestes relacions, podreu interpretar si una font d'alimentació és adequada, estimar el consum d'un dispositiu o detectar situacions de risc per excés de corrent o potència.

Abans d'entrar en la Llei d'Ohm, convé recordar les magnituds elèctriques fonamentals que ja heu vist:

- La tensió V es mesura en volts (V) i representa la “força” que empeny els electrons a través del circuit.
- El corrent I es mesura en ampers (A) i indica la quantitat d'electrons que circulen per un conductor en cada instant.
- La resistència R es mesura en ohms Ω i expressa l'oposició al pas del corrent dins d'un material o component.
- La potència P es mesura en watts (W) i indica quanta energia per unitat de temps consumeix o transforma un dispositiu.

Totes aquestes magnituds estan relacionades entre si: la Llei d'Ohm vincula tensió, corrent i resistència, mentre que les fòrmules de potència connecten la potència amb la tensió i el corrent. Entendre aquesta xarxa de relacions us permetrà analitzar situacions reals, com el funcionament d'un LED amb la seva resistència, el consum d'un port USB o la càrrega total connectada a una font d'alimentació d'un PC.

Llei d'Ohm

La Llei d'Ohm relaciona tres magnituds que sempre es mouen juntes: tensió V, corrent I i resistència R. Aquesta relació es resumeix a:

$$V = R \cdot I$$

Si augmentes la tensió o redueixes la resistència, el corrent que circula pel circuit augmenta, i a l'inrevés.

⌚ **Metàfora:** Imagina una ciutat amb trànsit i obstacles:

- Tensió V: és la “pressió” que empeny els electrons, com si fos el pendent d'un carrer que fa baixar els cotxes cap avall.
- Corrent I: és el “flux de trànsit”, el nombre de cotxes que passen per minut per aquell carrer.
- Resistència R: són els semàfors, rotondes i estrets que dificulten el pas; com més resistència, menys cotxes hi poden passar.

La Llei d'Ohm diu que, si mantens fix el pendent del carrer (tensió) però poses més obstacles (resistència), hi circularan menys cotxes (corrent), i si treus obstacles, el trànsit augmentarà.

La fórmula en les tres direccions

La Llei d'Ohm permet calcular qualsevol de les magnituds principals d'un element elèctric (V, I, R) si coneixes les dues altres.

Calcular Tensió (V)

La tensió (o voltatge) és “quanta força elèctrica” empeny el corrent a través d'una resistència.

$$V = R \cdot I$$

💡 **Exemple:** Si tens una resistència de $5\ \Omega$ i un corrent de $2\ A$, la tensió seria:

$$V = 5\ \Omega \times 2\ A = 10\ V$$

Calcular Corrent (I)

El corrent és la “quantitat d'electrons” que es mouen pel circuit.

$$I = V / R$$

 **Exemple:** Si la tensió aplicada és de 12 V sobre una resistència de 4 Ω, el corrent, la tensió seria:

$$I = 12 \text{ V} / 4 \Omega = 3 \text{ A}$$

Calcular Resistència (R)

La resistència és "l'obstacle" que frena el pas dels electrons, com una porta al circuit.

$$R = V / I$$

 **Exemple:** Si una bombeta funciona amb 6 V i li circula un corrent de 0,5 A, la resistència és:

$$R = 6 \text{ V} / 0,5 \text{ A} = 12 \Omega$$

Per recordar com funciona la Llei d'Ohm, sovint es fa servir el triangle d'Ohm: imagina un triangle amb la tensió V a la punta superior i, a la base, el corrent I i la resistència R; només cal tapar amb el dit la magnitud que vols calcular i les altres dues et donen la fórmula correcta — per exemple, si vols saber el corrent, divideixes la tensió per la resistència, i si vols la tensió, multipliques corrent per resistència — així és més fàcil recordar i aplicar la relació $V = R \cdot I$ en qualsevol circuit elèctric senzill.

The image shows three triangles used to remember Ohm's Law.
 1. The first triangle has 'V' at the top, 'I' in the bottom-left pink section, and 'R' in the bottom-right purple section. Below it is the formula $\textcircled{V} = \text{I} \times \text{R}$.
 2. The second triangle has 'V' at the top, 'I' in the middle pink section, and 'R' in the bottom-right purple section. Below it is the formula $\textcircled{I} = \frac{\text{V}}{\text{R}}$.
 3. The third triangle has 'V' at the top, 'I' in the bottom-left pink section, and 'R' in the middle purple section with a circle around it. Below it is the formula $\textcircled{R} = \frac{\text{V}}{\text{I}}$.

Imatge del triangle de la Llei d'Ohm.

Potència elèctrica en circuits simples

La potència elèctrica ens indica quanta energia consumeix o transforma un dispositiu cada segon. És la magnitud que ens diu realment quant "treball" fa el circuit, sigui il·luminar un LED, moure un ventilador o alimentar una CPU. La seva unitat són els watts (W).

⌚ **Metàfora:** Imagina't que tens una bomba d'aigua (el circuit):

- La tensió és la pressió que empeny l'aigua
- El corrent és la quantitat d'aigua que circula.
- La potència seria quanta energia gasta la bomba cada segon per mantenir aquell flux, i per això si augmenta la pressió o circula més aigua, la bomba consumeix més energia.

La potència es calcula combinant les magnituds que ja coneixes:

$$P = V \cdot I$$

A partir de la Llei d'Ohm, podem transformar la fórmula, substituint el corrent o la tensió:

Si coneixes la resistència i el corrent:

$$P = I^2 \cdot R$$

Si coneixes la resistència i la tensió:

$$P = V^2 / R$$

 **Exemple:** Suposa que vols connectar un ventilador a una font de 12 V, i el ventilador consumeix 0,2 A. La potència elèctrica serà:

$$P = 12 \text{ V} \cdot 0,2 \text{ A} = 2,4 \text{ W}$$

Potència elèctrica en components d'un PC

Cada component del PC (font ATX, disc dur, GPU, etc.) té una etiqueta amb les principals especificacions elèctriques. Normalment hi trobes:

- La tensió de funcionament (V): per exemple, 12 V, 5 V, 3,3 V.
- El corrent màxim que pot subministrar o consumir (A).
- La potència nominal total (W).

A partir d'aquestes dades pots saber quanta potència necessita cada part del teu ordinador.

 **Exemple:** Imagina que a la font d'alimentació ATX l'etiqueta diu:

- Rail de 12 V: màxim 20 A
- Rail de 5 V: màxim 15 A

Si calculem la potència màxima que pot donar cada rail:

- Rail de 12 V:

$$P = V \cdot I = 12 \text{ V} \cdot 20 \text{ A} = 240 \text{ W}$$

- Rail de 5 V:

$$P = V \cdot I = 5 \text{ V} \cdot 15 \text{ A} = 75 \text{ W}$$

La font, en total, podria subministrar $240 \text{ W} + 75 \text{ W} = 315 \text{ W}$ (a part, hi ha uns límits totals de la font que soLEN ser una mica inferiors per seguretat).

U1-LI2 (7h)

Lliçó 2 – Seguretat i riscos laborals – 7 h

En aquesta lliçó treballarem la seguretat i la prevenció de riscos laborals aplicada al muntatge i manteniment d'equips informàtics, combinant dos objectius d'aprenentatge complementaris. L'objectiu global és que siguem capaços d'identificar els principals riscos del taller, conèixer el marc bàsic de la PRL i aplicar mesures concretes de protecció i bones pràctiques en el vostre dia a dia.

En el primer objectiu (OA1), ens centrem a entendre la normativa general de prevenció de riscos laborals i els tipus de riscos que podem trobar en un entorn informàtic. Analitzarem la legislació bàsica i les obligacions d'empresa, centre i alumnat, i classificarem els riscos en elèctrics, físics i ergonòmics/ambientals, relacionant-los amb situacions reals del taller. També veurem les mesures preventives generals, com la importància de la senyalització, l'ordre i la neteja, les normes de comportament i els protocols interns d'emergència i evacuació.

En el segon objectiu (OA2), passarem a l'aplicació pràctica de la seguretat mitjançant l'ús d'Equips de Protecció Individual (EPI) i de bones pràctiques de treball. Treballarem quan i com utilitzar guants, calçat de seguretat o polseres antiestàtiques, i quines rutines cal seguir per evitar descàrregues, curtcircuits, caigudes i altres accidents mentre manipuleu equips i components. Finalment, aprendrem com actuar davant d'un conat d'incendi o d'una emergència al laboratori, posant en pràctica els protocols i recursos de seguretat del centre.

U1-LI2-0A1 (3h)

Objectiu

Conèixer la normativa bàsica de PRL i identificar riscos en entorns informàtics

Introducció

En aquest OA1 ens centrarem a entendre el marc general de la prevenció de riscos laborals en el muntatge i manteniment d'equips informàtics: quina legislació hi ha, quins riscos existeixen al taller i quines mesures globals s'hi apliquen. L'objectiu és que coneueu els conceptes bàsics de PRL i sapigueu identificar els principals perills del vostre entorn de treball abans d'aprendre, a l'OA2, com protegir-vos-hi amb EPI i procediments concrets.

En primer lloc, veurem què diu la normativa bàsica de prevenció de riscos laborals i quines obligacions tenen tant les empreses i centres educatius com els treballadors i l'alumnat. Parlarem del dret a rebre informació i formació sobre seguretat, de la necessitat d'avaluar els riscos i de la responsabilitat individual de respectar les normes i comunicar situacions perilloses o incidències al taller.

A continuació, identificarem els riscos més habituals en un entorn informàtic: riscos elèctrics (descàrregues, curtcircuits, sobrecàrregues), riscos físics (caigudes, talls, cops, manipulació de caixes i eines) i riscos ergonòmics i ambientals (postures incorrectes, il·luminació inadequada, soroll, ventilació i temperatura). Per a cada tipus de risc analitzarem exemples reals del taller per aprendre a reconèixer-los ràpidament i valorar la seva gravetat.

Finalment, treballarem les mesures preventives generals que s'apliquen a tot el centre: senyalització de seguretat, ordre i neteja, normes bàsiques de comportament al taller i protocols interns d'emergència i evacuació. Aquestes mesures constitueixen la base comuna sobre la qual, en l'OA2, incorporarem l'ús d'equips de protecció individual i les bones pràctiques específiques per treballar de manera segura amb equips electrònics i informàtics.

Legislació bàsica i obligacions

La prevenció de riscos laborals no és només una recomanació, sinó una obligació legal que afecta tant les empreses com les persones que hi treballen o hi fan pràctiques. La

normativa estableix que l'objectiu principal és evitar accidents i danys a la salut, i que la seguretat s'ha de tenir en compte des del disseny dels espais i equips fins a la manera de treballar cada dia.

La llei obliga l'empresa a avaluar els riscos de cada lloc de treball, a planificar mesures preventives i a proporcionar equips i formació adequats a les tasques que s'hi fan. Això vol dir que, en un taller informàtic, s'han d'analitzar els riscos elèctrics, físics, ergonòmics i ambientals, i establir normes, procediments i equips de protecció per reduir-los al màxim.

Al mateix temps, la normativa també defineix obligacions per a cada treballador o alumne en pràctiques que utilitza les instal·lacions i els equips. Entre aquestes obligacions hi ha la de respectar les instruccions dels professionals o responsables, utilitzar els EPI quan calgui, fer un ús correcte de les màquines i eines i no posar en risc ni la mateixa seguretat ni la dels companys.

Un aspecte clau de la legislació és el dret a la informació i a la formació en matèria de seguretat. Abans de realitzar determinades tasques, la persona ha de conèixer quins riscos comporten, quines mesures preventives s'han d'aplicar i com s'han d'utilitzar els equips de treball i de protecció.

La legislació també estableix l'obligació de comunicar situacions perilloses, defectes en equips o incidents que hagin estat a punt de provocar un accident. Informar d'un problema no és "queixar-se", sinó col·laborar en la millora de la seguretat, perquè permet al centre o a l'empresa corregir l'avaria, substituir un cable o revisar un procediment abans que passi res greu.

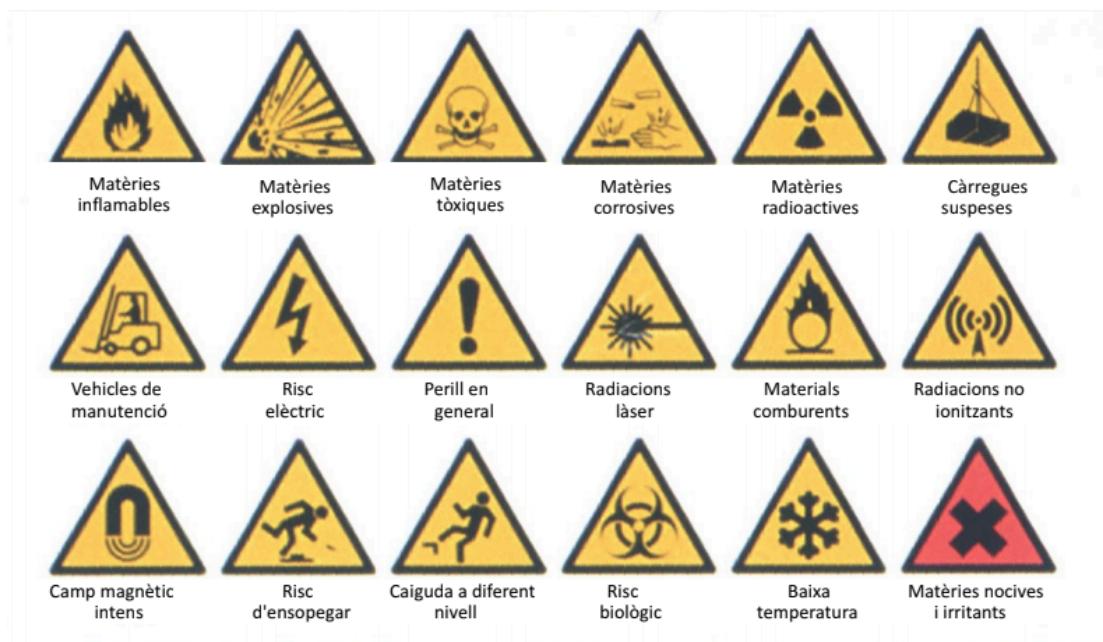
Cal recordar que les normes de prevenció també s'apliquen durant la formació professional en els instituts i les pràctiques en empresa, encara que l'alumnat no sigui personal contractat. Això vol dir que tant l'institut com l'empresa col·laboradora han de garantir un entorn segur, però l'alumne també ha d'assumir el seu paper actiu, aplicant els coneixements de PRL i respectant els protocols interns en tot moment.

Tipus de riscos al taller informàtic

Riscos elèctrics

En un taller informàtic, el risc elèctric apareix tant a les preses de corrent com a l'interior dels equips i de les fonts d'alimentació. Una mala manipulació pot provocar descàrregues elèctriques, curtcircuits o sobreescalfaments que poden acabar en cremades, danys als components o, en casos extrems, incendis.

Les descàrregues elèctriques es poden produir en tocar borns o conductors sense aïllar, en manipular equips connectats a la xarxa o en treballar amb mans humides. Per reduir aquest risc, a nivell general, és essencial prendre consciència de la presència de tensió, respectar la senyalització de perill elèctric i seguir sempre les instruccions de seguretat del centre; als OA següents s'aprofundirà en els procediments concrets de desconexió i ús d'EPI..



Làmina amb pictogrames oficials de perills.

Els curtcircuits es produeixen quan dos punts del circuit que no s'haurien d'unir queden connectats directament, sovint per cables pelats, cargols solts o eines metàl·liques mal col·locades. Això pot generar un augment brusc del corrent, escalfament dels conductors i trencament de components, de manera que, com a mesura preventiva general, cal mantenir

ordre al lloc de treball, cuidar l'estat del cablejat i evitar deixar objectes metà·l·ics sobre plaques o fonts d'alimentació.



Fotografia d'un curtcircuit en una placa.

Les sobrecàrregues es donen quan un circuit suporta més corrent del que ha estat dissenyat per aguantar, per exemple connectant massa equips a una mateixa regleta o utilitzant fonts d'alimentació insuficients. Aquesta situació afavoreix l'escalfament de cables, connectors i fonts, per això, com a criteri general, cal respectar les potències màximes indicades als dispositius i evitar l'ús d'allargadors o regletes en mal estat.



Regleta sobrecarregada que ha provocat un incendi.

💡 Exemple: A la pràctica, la font d'alimentació ATX del PC és un bon exemple per entendre aquests límits, perquè a l'etiqueta tècnica hi apareixen les tensions (3,3 V, 5 V, 12 V) i el corrent màxim que pot donar cada línia, així com la potència total que pot subministrar la font. Si els components (CPU, GPU, discs, ventiladors, etc.) demanden més potència de la

que la font pot proporcionar de manera segura, aquesta pot sobreescalfar-se, treballar al límit i reduir molt la seva vida útil, o fins i tot tallar l'alimentació de forma brusca com a protecció.

Riscos físics

En un taller d'informàtica, a més dels riscos elèctrics, també hi ha riscos físics relacionats amb l'ordre, el moviment i la manipulació de materials. Aquests riscos poden provocar caigudes, talls, cops o lesions musculars que, tot i no semblar greus al principi, poden acumular-se amb el temps i afectar la salut de l'alumnat i dels professionals.

Caigudes i ensopegades

Cables pel mig del pas, caixes deixades a terra o eines disperses sobre el recorregut poden provocar ensopegades i caigudes. Per prevenir-ho és essencial mantenir passadissos lliures, subjectar i canalitzar els cables, i guardar materials i caixes en els espais habilitats quan no s'estan utilitzant.



Diferències entre dos armaris de comunicacions.

Talls i cops durant el muntatge

El xassís dels ordinadors, algunes plaques metàl·liques i certes eines poden tenir vores o punts que produeixen talls si es manipulen sense cura. També es poden produir cops a les mans i als dits en encastar components amb massa força o en fer palanca amb tornavisos

i altres eines, per això cal treballar amb moviments controlats i amb les eines adequades, evitant presses i distraccions.



Els talls als dits de les mans són fàcils de produir-se si no es para atenció.

Manipulació de caixes i equips

Els ordinadors de sobretaula, monitors i caixes de components, tot i no tenir un pes extrem, requereixen una bona tècnica d'aixecament i transport. Si es manipulen freqüentment amb mala postura o sense ajuda, poden aparèixer dolors d'esquena, espalles o genolls; per això és important flexionar les cames per aixecar pesos, repartir la càrrega entre dues persones quan calgui i utilitzar carros o altres mitjans auxiliars per desplaçar diversos equips alhora.



Bones praxis aixecant pesos.

Ús incorrecte d'eines i petits components

Eines com tornavisos, alicates o cúters poden ser perilloses si s'utilitzen de manera improvisada, per exemple fent servir un tornavís com a palanca o obrint caixes amb un cùter sobre la falda. A més, els petits components (tacs, cargols, connectors) es poden perdre fàcilment a terra i convertir-se en punts de risc per a relliscades o per a danys als equips, com curtcircuits, quan queden atrapats sota cadires o peus de taula; una bona pràctica és treballar sempre sobre una superfície ordenada i utilitzar safates o caixes petites per als cargols i peces.



Bones praxis utilitzant un cutter.

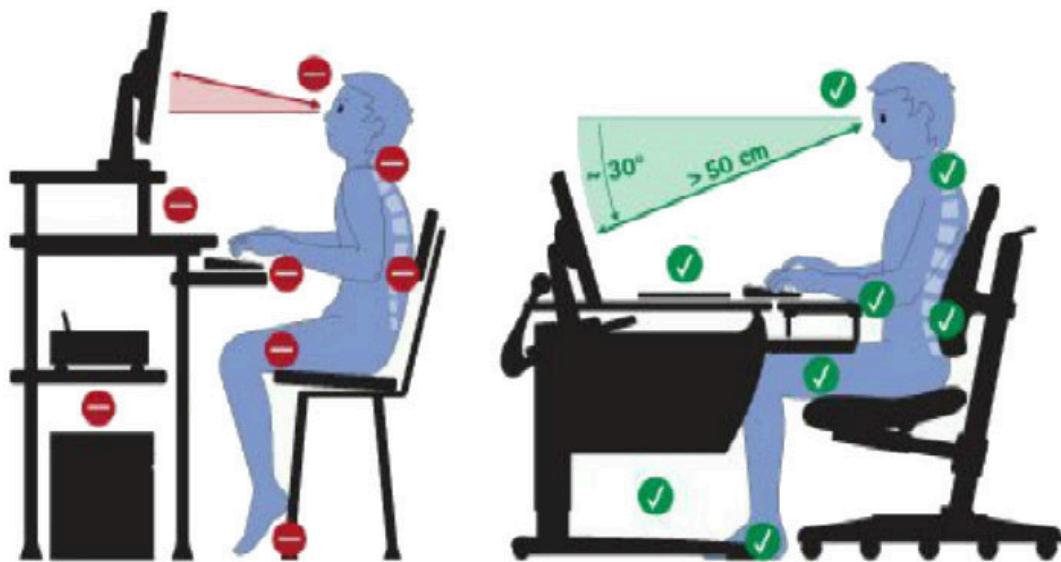
Riscos ergonòmics i ambientals

Les males postures davant l'ordinador, una alçada incorrecta de la cadira o de la taula, una il·luminació deficient o un ambient sorollós i mal ventilat poden provocar molèsties musculars, fatiga visual, mal de cap i disminució de la concentració. Encara que no siguin tan visibles com una descàrrega o un tall, aquests riscos afecten el rendiment i la salut si es mantenen durant hores o dies seguits.

Postura davant l'ordinador i alçada de cadira i taula

Treballar llargues estones assegut amb l'esquena corbada, el cap massa avançat o les espatlles encongides pot generar tensions al coll, a l'esquena i als braços. Per reduir-ho, és recomanable que l'esquena estigui recolzada al respalder, els peus ben posats a terra, els

genolls aproximadament a 90° i la pantalla a l'altura dels ulls o lleugerament per sota, evitant girar constantment el coll.



Indicacions bàsiques de postura, pantalla, teclat i cadira.

Il·luminació i fatiga visual

Una il·luminació massa dèbil o amb reflexos a la pantalla pot obligar a forçar la vista i adoptar postures estranyes per evitar enlluernaments. Cal combinar llum natural i artificial de manera equilibrada, evitar reflexos directes sobre la pantalla i utilitzar cortines o persianes quan el sol entra de cara; també ajuda a fer pauses breus per descansar la vista periòdicament.



Pantalla amb reflexos forts versus pantalla ben orientada i amb llum difusa.

Soroll, ventilació i temperatura

Un ambient amb massa soroll (ventiladors, converses, equips) i una mala ventilació pot causar cansament, mal de cap i dificultat per concentrar-se. De la mateixa manera, una temperatura massa alta o massa baixa incomoda i pot afavorir una postura rígida o encongida; per això és important mantenir una temperatura moderada, renovar l'aire regularment i controlar el soroll en la mesura del possible.



Respectar el silenci és important per gaudir d'un clima de treball tranquil.

Mesures preventives generals

Les mesures preventives generals són aquelles normes i hàbits que ajuden a reduir tots els tipus de risc al taller: elèctrics, físics, ergònòmics i ambientals. Inclouen la senyalització,

l'ordre i la neteja, les normes bàsiques de comportament i el compliment dels protocols interns del centre.

Senyalització

La senyalització de seguretat serveix per indicar perills (electricitat, superfícies calentes), obligacions (ús d'EPI), rutes d'evacuació i punts importants com extintors o quadres elèctrics. Perquè sigui efectiva cal respectar-la sempre, no tapar els rètols amb mobiliari o cartells i recordar que forma part de la normativa de prevenció del centre.



Làmina amb el pictograma de sortida d'emergència.

Ordre i neteja

Un taller ordenat i net redueix ensopages, caigudes, curtcircuits i danys als equips, a més de facilitar el treball i la localització d'eines i components. Algunes normes bàsiques són: recollir cables i eines en acabar, no deixar caixes ni material al mig del pas, eliminar residus immediatament i mantenir les superfícies de treball lliures d'objectes innecessaris.



Espai de treball ordenat i un de ben organitzat.

Normes bàsiques de comportament al taller

El comportament al taller ha de ser professional: està prohibit córrer, fer broma amb les eines o empènyer companys, i s'han de seguir les instruccions del professorat en tot moment. També cal evitar menjar o beure a prop dels equips, respectar el torn d'ús de les eines i comunicar qualsevol incidència o material defectuós abans de continuar treballant.



Cartell de normes del taller amb punts clars.

Protocols interns del centre de treball:

Els edificis disposen de protocols d'emergència (evacuació, incendi, incidència elèctrica), de normativa sobre ús d'EPI i de procediments per informar d'un accident o gairebé accident. Conèixer aquests protocols i participar en simulacres ajuda a reaccionar amb calma i eficàcia si mai es produeix una situació real.



El pla d'evacuació de l'edifici garanteix el recorregut des del taller fins al punt de trobada o sortida de l'edifici.

U1-LI2-0A2 (4h)

Objectiu:

Aprendre a utilitzar equips de protecció i aplicar bones pràctiques en el treball amb equips informàtics

Introducció

En aquest OA2 passarem de “conèixer els riscos” a “saber com actuar”, centrant-nos en l’ús dels Equips de Protecció Individual (EPI) i en les bones pràctiques de seguretat al taller d’informàtica. L’objectiu és que siguem capaços d’aplicar, de manera pràctica i autònoma, mesures concretes per reduir els riscos que ja heu identificat a l’OA1.

En primer lloc, treballarem què és exactament un EPI i repassarem els més habituals en el vostre entorn: guants de protecció, calçat de seguretat, ulleres quan calgui i, sobretot, polseres antiestàtiques (ESD) per evitar danys als components electrònics sensibles. Veurem en quines situacions s’han d’utilitzar, quines limitacions tenen i com s’han de conservar i mantenir perquè realment protegeixin com és degut.

Després, ens centrem en les bones pràctiques de seguretat que cal convertir en hàbits de treball: desconnectar i descarregar els equips abans d’obrir-los, evitar descàrregues i curtcircuits, organitzar cables, eines i components per prevenir caigudes, tall i danys als aparells. Aquestes rutines complementen la normativa general, però posen l’accent en el “pas a pas” que heu de seguir cada vegada que feu una intervenció en un equip informàtic.

Finalment, abordarem la prevenció d’incendis i l’actuació davant d’emergències des d’un punt de vista operatiu: coneixerem els tipus d’extintors adequats per a instal·lacions elèctriques, practicarem què fer en detectar olor de cremat o una regleta sobreescalfada i repassarem la manera correcta de seguir les vies d’evacuació i la senyalització específica del laboratori. D’aquesta manera, l’OA2 us proporcionarà les eines i procediments necessaris per treballar amb seguretat real, més enllà de la teoria.

EPI en entorns informàtics

En un taller d’informàtica, els Equips de Protecció Individual (EPI) complementen les mesures tècniques i organitzatives vistes a l’OA1 i serveixen per reduir l’impacte dels riscos que no es poden eliminar del tot. Tot i que els equips informàtics no són maquinària pesant,

el treball amb electricitat, xassís metà·l·tics, eines i components delicats fa necessari utilitzar determinats EPI de forma adequada i en el moment oportú.

No tots els EPI són obligatoris en totes les tasques; en entorns informàtics, els més habituals són els guants de protecció (contra talls o per manipulació puntual), el calçat de seguretat (per evitar cops o caiguda d'equips), les ulleres en operacions concretes i les polseres antiestàtiques (ESD) per protegir els components electrònics. Escollir l'EPI correcte implica valorar quin risc es vol reduir (tall, cop, descàrrega elèctrica, dany a components, etc.) i entendre que cap EPI substitueix les bones pràctiques ni la desconexió prèvia dels equips.

A més, la normativa de prevenció estableix que els EPI s'han d'utilitzar, mantenir i emmagatzemar d'acord amb les instruccions del fabricant i del centre, i que no s'han de modificar ni fer servir per a funcions diferents de les previstes. Un EPI en mal estat (guants trencats, calçat desgastat, polsera ESD sense connexió correcta) pot donar una falsa sensació de seguretat i no complir la seva funció, de manera que cal revisar-los periòdicament i comunicar qualsevol defecte al professorat o responsable del taller.

Guants de protecció

Els guants s'utilitzen quan hi ha risc de talls amb xassís metà·l·tics, vores esmolades o manipulació de caixes i equips que poden relliscar. En canvi, no és recomanable portar guants quan cal fer manipulacions molt fines de components electrònics o connectors petits, perquè redueixen la sensibilitat i poden provocar errors o trencaments. Cal revisar que no estiguin trencats, nets de greix o olis i guardar-los en un lloc sec perquè no es degradin.



Guants adequats per al taller informàtic

Calçat de seguretat

El calçat de seguretat és útil quan s'està treballant en un magatzem on es manipulen caixes de PC, monitors o altres equips que podrien caure als peus, o quan es treballa en zones amb cables i obstacles a terra. No és imprescindible en totes les activitats teòriques o quan només està assegut a l'ordinador, però sí en sessions de muntatge, trasllat d'equips o organització del magatzem. Cal mantenir-lo en bon estat, cordat i net, revisant que la sola no estigui excessivament desgastada.



Sabata de seguretat amb puntera reforçada

Ulleres de protecció

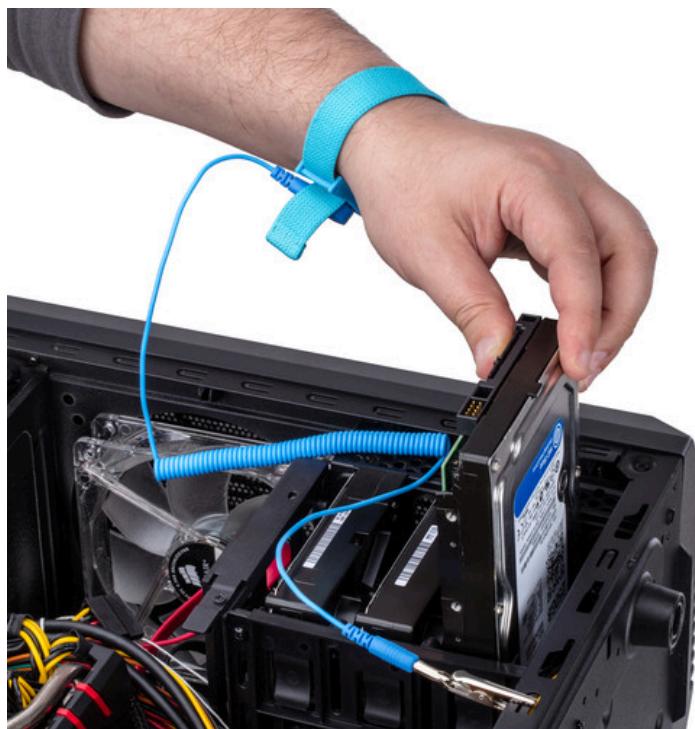
Les ulleres de protecció es recomanen en tasques puntuals on hi pugui haver projecció de partícules (retallar xassís, foradar, manipular peces metàl·liques) o en operacions de neteja amb productes que puguin esquitxar. No cal portar-les de manera contínua en el muntatge estàndard d'equips si no hi ha risc de projeccions, però sí tenir-les disponibles per a quan l'activitat ho requereixi. Cal netejar-les amb productes adequats, guardar-les en funda perquè no es ratllin i substituir-les si estan molt ratllades.



Ulleres de seguretat transparents

Polseres antiestàtiques (ESD)

Les polseres ESD s'han d'utilitzar sempre que es manipulin components electrònics sensibles (placa base, memòria, targetes gràfiques, mòduls electrònics), especialment en entorns secs on és fàcil acumular electricitat estàtica. No són necessàries per a tasques generals de neteja externa o transport de caixes tancades, però sí quan es treballa directament sobre les plaques i els circuits. És important comprovar que la polsera està connectada correctament al punt de presa de terra o a la superfície ESD, mantenir la corretja neta i substituir-la si la banda o el cable presenten danys.



Polsera ESD col·locada correctament al canell i connectada a una presa de terra

Bones pràctiques operatives

Abans de començar qualsevol intervenció, és imprescindible preparar l'equip i el lloc de treball: apagar correctament l'ordinador, disconnectar-lo de la xarxa elèctrica i de qualsevol altra font d'alimentació, descarregar l'electricitat estàtica quan s'hagin de manipular components sensibles i fer una petita verificació visual de cables, connectors i xassís per

detectar possibles danys. Aquests passos inicials redueixen de manera directa el risc de descàrregues elèctriques, curtcircuits i danys als components.

Un cop l'equip està segur, la segona clau és organitzar bé l'espai de treball: tenir les eines necessàries a l'abast però no disperses, i utilitzar safates o caixes petites per als cargols i peces perquè no acabin a terra o dins del xassís. Aquesta organització permet evitar caigudes, talls i cops, facilita el muntatge i el desmuntatge, i fa que el taller mantingui l'ordre i la neteja essencials com a mesures preventives generals.

Passos abans de manipular equips: desconexió, descàrrega electroestàtica, verificacions bàsiques

Abans de manipular un equip informàtic cal seguir sempre una seqüència de passos bàsics que garanteixin la seguretat de les persones i dels components. Aquests passos s'han de convertir en un hàbit automàtic cada vegada que s'obre un ordinador o es treballa amb el seu interior.

1. Desconnexió de l'equip

- Apagar l'equip des del sistema operatiu o amb el botó d'encesa, evitant talls bruscos innecessaris.
- Desconnectar el cable d'alimentació de la presa de corrent, així com regletes, SAI o carregadors associats, i retirar també cables de xarxa o altres connexions externes si poden interferir en la tasca.

2. Descàrrega electroestàtica

- Abans de tocar plaques, memòries o altres components sensibles, descarregar l'electricitat estàtica del cos mitjançant una polsera ESD correctament connectada o tocant una superfície metàl·lica connectada a terra.
- Evitar portar roba molt sintètica o moure's constantment sobre superfícies que generin electricitat estàtica mentre es manipulen els components.

3. Verificacions bàsiques de seguretat

- Fer una revisió visual ràpida del xassís, cables i connectors per detectar danys evidents: cables pelats, connectors trencats, restes de líquids o signes d'escalfament.
- Assegurar que l'equip està en una superfície estable, amb espai suficient per treballar, i que no hi ha objectes metàl·lics solts a l'interior abans de començar a treure o instal·lar components.

Organització segura de cables, eines i components.

Una bona organització de cables, eines i components és clau per transformar molts dels riscos físics en hàbits de treball segurs i eficients. No es tracta només d'"ordre", sinó d'evitar caigudes, talls, curtcircuits i pèrdues de material mentre es treballa.

- **Cables**

- Evitar que els cables d'alimentació i de dades passin pel mig dels passadisos o quedin tibants entre taules, perquè poden provocar ensopegades i arrossegament d'equips.
- Utilitzar canaletes, guies, brides o velcros per agrupar cables i conduir-los per zones segures, deixant sempre certa llargada perquè no estiguin en tensió sobre connectors i preses.

- **Eines**

- Tenir només les eines necessàries sobre la taula de treball i guardar la resta en un lloc assignat (caixa d'eines, prestatgeria) per evitar que quedin disperses o caiguin a l'interior dels equips.
- No deixar tornavisos, alicates o cúters damunt de plaques, fonts o cables; en acabar una operació, tornar l'eina al seu lloc abans de continuar amb la següent tasca.

- **Components i petites peces**

- Utilitzar safates, caixes petites o contenidors compartimentats per a cargols, tacs, connectors i altres peces de petit format, de manera que no acabin a terra o es perdin dins del xassís.

- Etiquetar bosses o safates amb el nom del component o de l'equip d'on surten, per facilitar el muntatge posterior i evitar confusions o muntatges incorrectes.

Prevenció d'incendis i actuació en emergències

La prevenció d'incendis en un entorn informàtic passa, en primer lloc, per reconèixer situacions anòmals i actuar abans que el problema es faci gran: no ignorar olors estranyes, sorolls inusuals o escalfaments exagerats a fonts d'alimentació, regletes o equips. També implica saber quin tipus d'extintor és adequat per a equips elèctrics, quan es pot intentar una intervenció segura i quan cal limitar-se a disconnectar, avisar i evacuar.

A més, l'actuació en emergències no és només apagar un foc, sinó també seguir els protocols del centre: avisar la persona responsable, alertar segons les instruccions establertes i, si cal, aplicar el pla d'evacuació des del taller fins al punt de trobada. Conèixer prèviament les rutes de sortida, les portes d'emergència i la ubicació dels extintors fa que, en cas real, es pugui reaccionar amb calma i eficiència.

Quin extintor usar amb equips elèctrics

Per a equips i instal·lacions elèctriques (ordinadors, servidors, regletes, quadres mòbils del taller) l'extintor recomanat és, de manera preferent, l'extintor de CO₂, perquè el gas no condueix el corrent, no deixa residus i és adequat per a incendis de classe B i focs en equips energitzats. En molts centres educatius també hi ha extintors de pols ABC, que poden apagar focs en instal·lacions elèctriques, però deixen un residu que pot afectar o embrutar els equips electrònics; per això, quan hi ha equips informàtics sensibles, es dona prioritat al CO₂ sempre que sigui possible i segur d'utilitzar-lo.

En cap cas s'han d'utilitzar extintors d'aigua directa sobre equips o quadres elèctrics energitzats, ja que l'aigua condueix el corrent i pot provocar electrocució i danys més greus a la instal·lació. A la pràctica, és important que l'alumnat sàpiga reconèixer visualment els extintors del taller (color, etiqueta, pictogrames de classes de foc) i identificar quin és el de CO₂, així com recordar que, si no se'n sap fer servir correctament o la situació és massa

perillosa, la prioritat és disconnectar si es pot, avisar i evacuar segons el protocol del centre.



Extintor de CO₂

Com actuar davant olor de cremat, fum, regleta cremada

Davant d'una olor de cremat, presència de fum o una regleta que s'escalfa o es crema, l'objectiu principal és evitar que la situació evolucioni cap a un incendi i protegir les persones, sense córrer riscos innecessaris. Cal que es tingui clar un protocol senzill i repetible que connecti amb el pla d'emergència.

- **Olor de cremat o escalfament anòmal sense flames visibles**
 - Aturar l'activitat i avisar immediatament el responsable del taller.
 - Si es pot fer amb seguretat, disconnectar la regleta o l'equip afectat primer des de l'interruptor i després de la presa de corrent, evitant tocar parts sobreescalfades.
 - No tornar a utilitzar el dispositiu sospitos; cal identificar-lo, etiquetar-lo com a "no utilitzar" i comunicar-ho al responsable tècnic.
- **Fum, espurnes o regleta cremada**

- Si apareix fum, espurnes o una flamarada petita a una regleta o equip, no intentar manipular-lo directament ni abocar-hi aigua.
- Tallar l'alimentació elèctrica de forma segura si és possible (interruptor general de la regleta, quadre elèctric del taller) i avisar immediatament. Només fer servir l'extintor si s'està format i la situació és controlable, prioritant l'extintor adequat per a equips elèctrics.
- Si el fum és abundant o no es controla la situació en pocs segons, iniciar l'evacuació del taller seguint la ruta establerta, tancar portes si és possible i no tornar enrere a recollir objectes personals.

Aquestes pautes ens ajuden a identificar qualsevol indici de sobreescalfament, olor estranya o fum en equips elèctrics s'ha de prendre sempre seriosament i canalitzar a través dels canals d'avís i del pla d'emergència.

Com seguir el pla d'evacuació del taller

El pla d'evacuació és l'eina que indica què s'ha de fer i per on s'ha de sortir quan al centre hi ha una emergència que obliga a desallotjar l'edifici (fum, incendi, alarma, incidència greu). Des del taller, cal aplicar els mateixos principis generals que es van veure a l'OA1, però adaptats al recorregut i a les condicions específiques d'aquest espai.

Quan s'ordena l'evacuació, s'ha de parar immediatament l'activitat, deixar les eines i equips al seu lloc, no intentar apagar incidències pel nostre compte i seguir les indicacions dels responsables. Cal sortir en ordre, sense córrer ni empènyer, seguint el recorregut senyalitzat fins a la sortida d'emergència i el punt de trobada exterior assignat, sense tornar enrere a recollir objectes personals. Un cop a l'exterior, s'ha de romandre al punt de trobada i no tornar a entrar a l'edifici fins que no ho autoritzi la persona responsable o els serveis d'emergència.

U1-LI3 (10h)

Lliçó 3 – Fonts d'alimentació – 10 h

En aquesta lliçó aprofundirem en un dels components més importants d'un equip informàtic: la font d'alimentació. Sense una font que transformi correctament el corrent de la xarxa en les tensions adequades, cap ordinador, portàtil o servidor no podria funcionar amb seguretat ni estabilitat. A més, molts problemes aparentment "misteriosos" inestabilitat, reinicis, apagades sobtades tenen sovint l'origen en una font mal dimensionada, envellida o de mala qualitat.

Fins ara hem treballat les magnituds elèctriques bàsiques (tensió, corrent, resistència i potència), els tipus de corrent (continu i altern) i els riscos associats a la instal·lació elèctrica del taller. A partir d'aquests coneixements, ja es pot entendre com una font commutada pren els 230 V de la xarxa i els converteix en diverses línies de tensió contínua (12 V, 5 V, 3,3 V) que alimenten la placa base, la CPU, la GPU, els discs i la resta de components.

Al llarg de la lliçó veurem, en primer lloc, quins tipus de fonts s'utilitzen en informàtica i com reconèixer visualment una font ATX de sobretaula o un carregador de portàtil. Després aprendrem a llegir l'etiqueta tècnica d'una font (tensions, corrents màxims, potència total, certificacions d'eficiència) i a relacionar aquestes dades amb el consum real dels equips i amb la tria d'una potència adequada per a cada cas. Finalment, treballarem amb el multímetre per mesurar de forma segura les tensions de sortida i interpretarem si una font és usable o presenta problemes.

U1-LI3-0A1 (3h)

Objectiu

Conèixer i identificar les fonts d'alimentació de tipus commutat utilitzades en equips informàtics, reconeixent-ne les característiques bàsiques, els riscos principals i els usos més habituals.

Introducció

En aquesta lliçó aprofundirem en un dels components més importants d'un equip informàtic: la font d'alimentació. Sense ella, l'ordinador no pot funcionar. Però més enllà de ser un simple "transformador", la font que trobaràs en un PC és un dispositiu elèctric sofisticat que converteix els 230 volts en corrent altern que arriben de la presa de paret en les tensions contínues i controlades que necessiten la placa base, el processador, la GPU i els discos durs.

Coneixerem els tipus de fonts d'alimentació que existeixen i per què els ordinadors moderns fan servir fonts commutades (switching). Veurem que aquestes fonts són més eficients, més petites i menys caloroses que les antigues fonts lineals, la qual cosa és essencial per a PC potents i compactes.

Desxifrarem la informació tècnica que apareix a l'etiqueta d'una font ATX (l'estàndard dels ordinadors de sobretaula) o d'un carregador de portàtil: tensions, corrents màxims per rail, potència total i certificacions d'eficiència. Entendre aquestes dades no és només teòric; és fonamental per triar una font adequada quan calibres un equip o detectar si una font és suficient per a una nova targeta gràfica potent.

També, aprendrem a mesurar amb el multímetre les tensions que surt d'una font, de forma segura i sense obrir-la. Això et permetrà fer diagnosi bàsica: saber si una font funciona correctament, si ha perdut potència o si s'ha trencat.

Tot i que les fonts són components que normalment no es reparen al taller (es canvién per una de nova), saber diagnosticar-les és essencial en el manteniment d'equips. Una font que falla pot portar l'ordinador a apagar-se de forma inesperada, danyar la placa base o provocar errors intermitents que són molt difícils de detectar. Per aquesta raó, en aquesta

Illiçó es combinarà teoria, reconeixement visual de components i pràctica amb el multímetre perquè es pugui dominar aquest aparell fonamental d'un equip informàtic.

Fonts commutades en informàtica

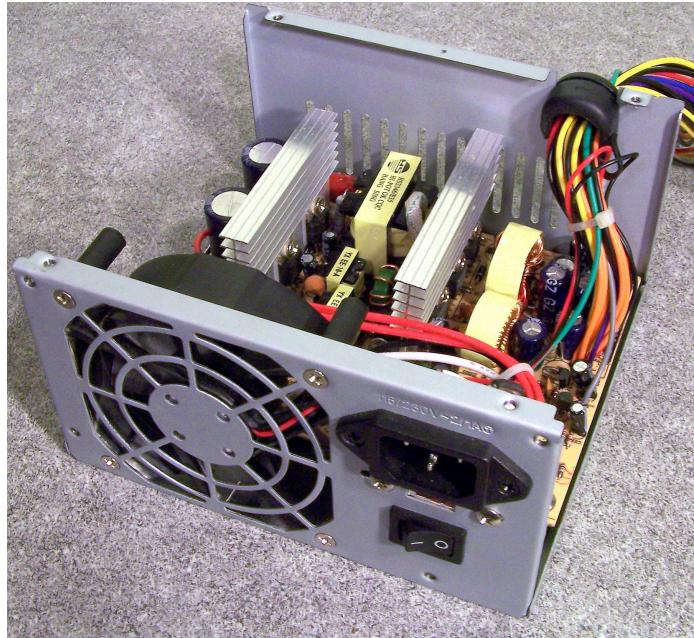
Les fonts d'alimentació dels ordinadors actuals són, pràcticament sense excepció, fonts commutades (en anglès, switching power supplies o SMPS). Aquesta tecnologia ha substituït les antigues fonts lineals perquè ofereix avantatges molt importants en eficiència, mida i pes, aspectes crítics en equips que han de funcionar moltes hores i en espais reduïts.

Què és una font commutada i per què s'utilitza en ordinadors

Una font commutada és un circuit electrònic que converteix el corrent altern de la xarxa elèctrica (230 V AC a Europa) en les tensions de corrent continu que necessiten els components de l'ordinador (+12 V, +5 V, +3,3 V). A diferència de les fonts lineals, que feien aquesta conversió amb un transformador gran i pesant que treballava directament a 50 Hz, les fonts commutades primer rectifiquen el corrent altern, després el commuten (el tallen i el tornen a connectar) a freqüències molt altes (desenes o centenars de milers de vegades per segon), i finalment el regulen per obtenir tensions estables.

Per què això és millor per als ordinadors?

- Eficiència: Les fonts commutades aprofiten molt més l'energia que reben. Mentre que una font lineal pot perdre entre un 30% i un 50% de l'energia en forma de calor, una font commutada moderna té eficiències del 80% al 95%. Menys energia perduda significa menys calor al xassís i menys consum elèctric.
- Mida i pes: Com que la commutació es fa a freqüències molt altes, els components magnètics (bobines i transformadors) poden ser molt més petits i lleugers. Això permet que una font ATX de 500 W o 750 W càpiga dins d'un PC de sobretaula estàndard sense problemes. Una font lineal equivalent seria enorme i molt pesada.
- Regulació de tensió: Les fonts commutades mantenen les tensions de sortida molt estables encara que la càrrega (el consum del PC) variï. Això és essencial perquè la CPU i la GPU canvien el seu consum constantment segons la feina que fan.



Font commutada amb els components interns

Parts principals d'una font ATX i d'un carregador de portàtil

Tant les fonts ATX dels ordinadors de sobretaula com els carregadors externs dels portàtils són fonts commutades, però tenen formats i connectors diferents. Bàsicament, totes dues comparteixen els mateixos blocs funcionals.

Entrada AC (corrent altern)

És el punt on la font rep l'electricitat de la xarxa. En una font ATX, hi trobem un connector IEC amb tres pins (fase, neutre i terra) i, sovint, un interruptor d'encesa/apagada. En un carregador de portàtil, l'entrada és el cable que va a l'endoll de paret. Aquesta entrada treballa amb tensions perilloses (230 V), per la qual cosa mai s'ha d'obrir una font amb corrent connectat ni manipular aquesta part sense formació adequada.



Fotografia del connector IEC d'una font ATX

Circuit intern de commutació

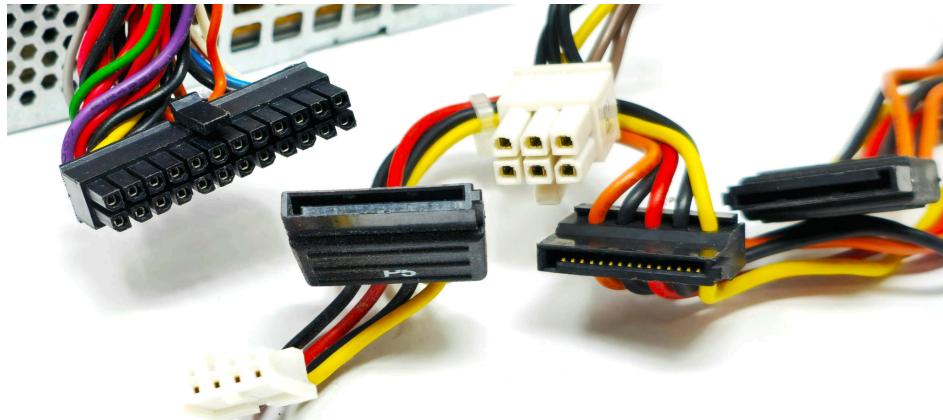
A l'interior, la font té una placa electrònica amb condensadors, transistors de commutació, un petit transformador d'alta freqüència i circuits de control que regulen les tensions de sortida. Tot aquest bloc és el "cor" de la font commutada, però a nivell de tècnic de manteniment no s'obre ni es repara: si falla, es canvia la font sencera.

Sortides DC (corrent continu)

Les fonts ATX ofereixen diverses tensions simultànies:

- +12 V: La línia principal, que alimenta la CPU (a través del connector EPS), la GPU (connectors PCIe) i motors de ventiladors i discs.
- +5 V: Per a alguns components de la placa base, ports USB i perifèrics interns.
- +3,3 V: Per a memòries RAM i circuits de la placa base.
- +5 VSB (stand-by): Una petita línia que roman activa quan el PC està apagat però endollat, per permetre l'encesa des del botó o per Wake-on-LAN.

En un carregador de portàtil, normalment hi ha una única sortida DC (per exemple, 19 V o 20 V) amb un connector propietari que va directament al portàtil.



Cables de sortida d'una font estàndard

Ventilador de refrigeració

Les fonts ATX incorporen un ventilador que extreu l'aire calent generat pels circuits interns. Aquest ventilador pot ser de 120 mm o 140 mm en fonts modernes, i en alguns models la velocitat es regula segons la temperatura (ventilació semipassiva). En carregadors de portàtil, normalment no hi ha ventilador: la carcassa de plàstic o alumini dissipa la calor de forma passiva, per això és normal que s'escalfin una mica durant l'ús.



Ventilador de la font

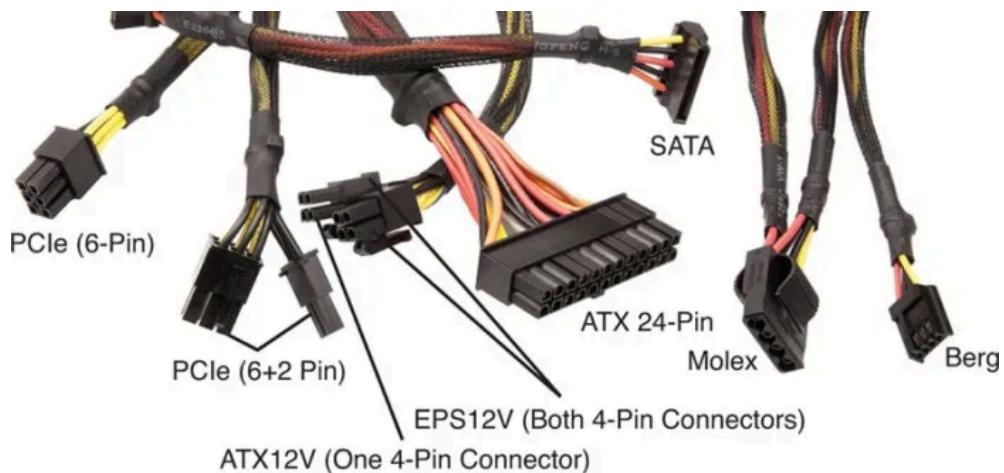
Connectors de sortida (font ATX)

Els cables que surten d'una font ATX acaben en diferents connectors estandarditzats:

- ATX 24 pins: El connector principal que alimenta la placa base.

- EPS 4+4 pins: Per a l'alimentació addicional de la CPU.
- PCIe 6+2 pins: Per a targetes gràfiques dedicades.
- SATA: Per a discos durs i SSD de 2,5".
- Molex (4 pins): Connector antic per a ventiladors o dispositius legacy.

Conèixer aquests connectors és important per al muntatge i per verificar si una font té prou cables per a la configuració que es vol muntar.



Connectors d'una font ATX

Fonts modulars i semimodulars

Les fonts semimodulars tenen els cables principals (ATX 24 pins, EPS 4+4) fixos, però els cables de perifèrics (SATA, Molex, PCIe) es connecten per connectors modulars. Això permet retirar cables no necessaris i deixar l'interior més net, però és una solució intermèdia més econòmica. Mentre que les fonts completament modulares permeten desconectar tots els cables, fins i tot el connector principal. Ofereixen màxima flexibilitat, però costen més i requereixen més cura: els connectors modulars són punts addicionals de contacte on pot haver-hi corrosió o connexions soltes.



Sortides modulares d'una font ATX

Aplicacions en equips informàtics

Un cop entès què és una font commutada i quines parts té, és fonamental saber reconèixer visualment les fonts que trobareu al taller i interpretar la informació bàsica que porten impreses. Això us permetrà triar la font adequada per a cada equip i detectar si una font existent és suficient o s'ha de canviar.

Reconeixement visual de fonts d'ordinadors de sobretaula (ATX) i carregadors de portàtil

Les fonts ATX són caixes metàl·liques rectangulars que s'instal·len a la part posterior o inferior del xassís del PC. Es reconeixen fàcilment per:

- Forma i mida estàndard: La majoria fan uns 150 mm d'amplada × 86 mm d'alçada × 140-180 mm de profunditat, encara que les fonts de més potència poden ser més llargues.
- Graella de ventilació i ventilador: Normalment, a la part inferior o lateral, amb una reixa metàl·lica que deixa passar l'aire.

- Connector d'entrada IEC: El connector de tres pins on s'endolla el cable de corrent, sovint amb un interruptor O/I al costat.
- Feix de cables: Un conjunt de cables de colors que surten per un costat (o per connectors modulars) cap als components del PC.
- Etiqueta lateral: Una etiqueta adhesiva amb totes les especificacions tècniques de la font.



Font d'alimentació modular ATX

Per altra banda, els carregadors de portàtil (també anomenats adaptadors de corrent o transformadors externs) són fonts commutades compactes que es queden fora de l'ordinador. Es reconeixen per:

- Forma de bloc rectangular/ovalat: Habitualment de plàstic negre, amb dissipació passiva (sense ventilador).
- Dos cables: Un cable que va a l'endoll de paret (entrada AC) i un altre que acaba en un connector propietari que s'endolla al portàtil (sortida DC).
- Etiqueta inferior o lateral: Amb les especificacions de tensió d'entrada, tensió de sortida, corrent i potència.
- LED indicador (en alguns models): Que s'encén quan el carregador rep corrent.



Carregador de portàtil amb cable d'entrada AC, bloc principal amb etiqueta, cable de sortida DC i connector propietari

Llegir l'etiqueta d'una font

L'etiqueta de la font conté tota la informació necessària per saber si és adequada per a un equip. Els elements principals que hi trobareu són:

En una font ATX:

Element	Exemple	Què significa
Potència total	550 W	Màxima potència que pot lliurar la font de forma combinada
Rail +12 V	+12 V / 45 A (540 W)	Tensió i corrent màxim de la línia principal
Rail +5 V	+5 V / 18 A	Tensió i corrent màxim per a perifèrics i USB
Rail +3,3 V	+3,3 V / 18 A	Tensió i corrent per a placa base i RAM

+5 VSB	+5 VSB / 3 A	Línia stand-by (PC apagat però endollat)
Entrada AC	100-240 V ~ 50/60 Hz	Rang de tensió i freqüència d'entrada (fonts modernes són universals)
Certificació PLUS	80 80 PLUS Bronze / Gold	Nivell d'eficiència energètica

En un carregador de portàtil:

Element	Exemple	Què significa
Entrada (Input)	100-240 V ~ 1,5 A	Tensió i corrent que agafa de la xarxa
Sortida (Output)	19,5 V = 4,62 A	Tensió i corrent continu que liura al portàtil
Potència	90 W	Potència màxima (es pot calcular: $19,5 \text{ V} \times 4,62 \text{ A} \approx 90 \text{ W}$)

 **Consell pràctic:** Quan substituïu un carregador de portàtil, cal que la tensió de sortida sigui exactament la mateixa (o molt propera) i que el corrent sigui igual o superior al de l'original. Un carregador amb menys corrent pot no ser suficient i sobreescalfar-se; un amb més corrent simplement té marge extra (el portàtil només agafarà el que necessiti).

Criteris bàsics de selecció segons potència i ús previst

Triar una font adequada és una decisió important en el muntatge o manteniment d'un equip. Una font massa justa pot provocar inestabilitat, apagades sobtades o fins i tot danyar components. Una font exageradament potent no fa mal, però és un cost innecessari.

 **Exemple:** Equip senzill d'ofimàtica:

Un ordinador per a tasques bàsiques (navegació, ofimàtica, correu electrònic) sense targeta gràfica dedicada consumeix relativament poc:

- CPU de baix/mitjà consum: 35-65 W
- Placa base, RAM, SSD: 30-50 W
- Sense GPU dedicada: El gràfic integrat no afegeix consum significatiu.

Consum estimat total: 80-120 W

Font recomanada: 300-400 W (deixa marge de sobres per a pics de consum i enveliment de la font).

Exemple: Equip amb GPU dedicada (gaming o disseny):

Un ordinador amb targeta gràfica dedicada pot consumir molt més, especialment si és una GPU potent:

- CPU de gamma mitjana-alta: 65-125 W
- GPU dedicada: 75-350 W (segons el model)
- Placa base, RAM, SSD, ventiladors: 40-60 W.

Consum estimat total: 250-500 W (o més en equips extrems)

Font recomanada: 550-750 W (o més si la GPU és de gamma alta).

Regla pràctica senzilla

Una manera fàcil d'estimar és sumar el TDP de la CPU i el TDP de la GPU, afegir uns 100 W per a la resta de components, i triar una font que pugui donar un 20-30% més d'aquest total. Així la font treballa amb marge i no al límit.

Tipus d'equip	Consum estimat	Font recomanada
Ofimàtica sense GPU	80-120 W	300-400 W
Multimèdia / GPU bàsica	150-250 W	450-550 W
Gaming / GPU mitjana	300-400 W	550-650 W
Gaming / GPU potent	450-550 W	700-850 W
Workstation / GPU extrema	600+ W	850-1000+ W

Altres consideracions a l'hora de triar

- Nombre de connectors PCIe: Si la GPU necessita dos connectors de 8 pins, la font ha de tenir-los.
- Certificació 80 PLUS: Una font Bronze o Gold estalvia energia i genera menys calor que una sense certificació.
- Marca i fiabilitat: En fonts d'alimentació, val la pena invertir en marques reconegudes; una font barata de mala qualitat pot danyar tot l'equip.
- Format i mida: Comprovar que la font càpiga al xassís (especialment en caixes compactes o SFF, que poden necessitar fonts SFX en lloc d'ATX).

U1-LI3-OA2 (4h)

Objectiu

Comprendre el funcionament bàsic de les fonts d'alimentació d'un ordinador i saber llegir i interpretar les principals dades tècniques de l'etiqueta (tensions, corrents i potència).

Introducció

En aquest apartat aprofundirem en allò que realment determina si una font d'alimentació és adequada per a un equip o no: les tensions que proporciona, el corrent màxim que pot lluir a cada línia i la potència total que és capaç de suportar de manera segura. Ja hem vist què és una font commutada i quines parts té; ara es tracta d'aprendre a "traduir" els números de l'etiqueta a situacions reals, com ara si una font pot alimentar una CPU i una GPU determinades o què passa quan es connecten massa dispositius a una mateixa línia. També veurem les proteccions internes que incorporen les fonts modernes i com aquestes intervenen en casos de sobrecàrrega, curtcircuit o sobreescalfament, i introduirem el concepte d'eficiència i les certificacions 80 PLUS com a indicador orientatiu de consum i escalfor.

Tensions i rails de sortida

La funció principal d'una font d'alimentació de PC és convertir el corrent altern de la xarxa (230 V AC) en diverses tensions de corrent continu que els components de l'ordinador poden utilitzar de forma segura. Les fonts ATX modernes proporcionen simultàniament diverses línies (rails) de sortida, cadascuna amb una tensió fixada i un corrent màxim permès.

Els rails principals que trobem a l'etiqueta d'una font ATX són:

- +12 V: és la línia principal, utilitzada per alimentar la CPU (connector EPS), la GPU (connectors PCIe), ventiladors i motors de discs.
- +5 V: s'utilitza per a alguns circuits de la placa base, ports USB i perifèrics interns.
- +3,3 V: alimenta memòries RAM i circuits lògics de la placa base.
- 5VSB (5 V stand-by): és una línia de baixa potència que roman activa encara que el PC estigui apagat però endollat, i permet funcions com l'encesa des del botó frontal o des de la xarxa (Wake-on-LAN).

- -12 V: línia residual que alguns circuits antics o especials encara poden utilitzar, tot i que el seu ús és molt reduït.

A l'etiqueta de la font, aquests rails solen aparèixer en forma de taula, on a cada fila hi ha la tensió del rail (+12 V, +5 V, +3,3 V, 5VSB, -12 V) i, al costat, el corrent màxim que pot lliurar en amperes (A). Sovint també hi figura la potència màxima combinada de certs rails, especialment la del 12 V, ja que és la que concentra la major part del consum dels equips moderns. Llegir correctament aquesta taula és essencial per saber fins on es pot "forçar" la font sense entrar en sobrecàrrega.

FOTO: l'etiqueta de la font, aquests rails solen aparèixer en forma de taula

Capacitat de corrent i potència per rail

Cada rail de la font té un límit de corrent màxim, expressat en amperes (A), que indica quanta intensitat pot lliurar de forma segura sense sobreescalfar-se ni sortir dels paràmetres per als quals ha estat dissenyada. Aquests valors són els que permeten calcular la potència màxima aproximada que pot subministrar cada línia, utilitzant la relació de potència que ja s'ha treballat en la Llei d'Ohm i en les magnituds fonamentals.

La potència elèctrica es pot entendre, en aquest context, com la quantitat d'energia per unitat de temps que la font entrega a cada rail. Quan parlem d'un rail concret, podem aproximar la seva potència màxima amb la relació: potència \approx tensió del rail multiplicada pel corrent màxim indicat a l'etiqueta

 **Exemple:** Un rail de 12 V amb 30 A pot arribar a prop de 360 W destinats als components que utilitzen aquesta línia). Tot i que en fonts reals hi ha limitacions de potència combinada i altres detalls, aquest càlcul senzill ajuda a fer-se una idea ràpida de si una font té marge suficient per a una determinada configuració.

A la pràctica, aquests números no són només dades, sinó límits operatius que condicionen el muntatge i l'actualització de l'equip.

 **Exemple:** Si es coneix que una CPU pot arribar a consumir uns 120 W i una GPU uns 200 W, es pot estimar que tots dos junts exigiran al rail de 12 V al voltant de 320 W; si la font

anuncia que el seu carril de 12 V admet fins a 360 W, hi ha marge de seguretat, però si el límit fos molt més baix, es podrien produir apagades sobtades o inestabilitat sota càrrega.

De la mateixa manera, saber quanta potència s'està demanant realment a les línies de 5 V i 3,3 V ajuda a evitar configuracions amb massa discs, perifèrics o dispositius USB en fonts de baixa qualitat o molt justes.

Proteccions internes i límits de seguretat

Les fonts d'alimentació modernes incorporen diversos sistemes de protecció interna que tenen com a objectiu evitar danys greus tant a la pròpia font com als components connectats en situacions anormals. Aquests circuits de protecció supervisen la tensió, el corrent i la temperatura, i disconnecten la sortida o aturen completament la font quan detecten condicions perilloses.

Algunes de les proteccions més habituals són:

- OCP (Over Current Protection): protecció per sobreconsum; si un rail supera el corrent màxim previst, la font s'apaga per evitar sobreescalfaments o danys.
- OVP (Over Voltage Protection): protecció per sobretensió; si per algun motiu la tensió d'un rail puja massa per sobre del valor nominal, la font es desactiva per no "cremar" la placa base o altres components.
- SCP (Short Circuit Protection): protecció davant d'un curtcircuit; si es produeix un pont directe entre positiu i negatiu, el corrent es dispararia, i la font talla immediatament la sortida.
- OTP (Over Temperature Protection): protecció per sobretemperatura; si la temperatura interna puja per sobre d'un límit de seguretat (per exemple, per ventilació deficient o acumulació de pols), la font s'atura per refredar-se.

En el dia a dia, aquestes proteccions expliquen molts comportaments aparentment "misteriosos" d'un PC. Un ordinador que s'apaga sobtadament quan s'inicia un joc exigent pot estar forçant el rail de 12 V i activant l'OCP, una regleta sobrecarregada amb molts dispositius pot contribuir a que la font treballi al límit i s'escalfi excessivament, i un cable SATA danyat o mal connectat pot causar un curtcircuit que fa saltar el SCP. Entendre

aquestes proteccions ajuda el tècnic a distingir entre un problema greu de maquinari i una simple situació de sobrecàrrega que es pot resoldre redistribuint consums, netejant el sistema o substituint una font insuficient.

Eficiència i etiquetes de consum

A més de la potència que pot lliurar, una característica clau d'una font és la seva eficiència, és a dir, quin percentatge de l'energia que agafa de la xarxa elèctrica arriba realment als components i quina part es perd en forma de calor. Una font amb baixa eficiència converteix una porció important de l'energia en calor interna, cosa que implica més escalfor al xassís, més treball per al ventilador de la font i un consum elèctric globalment més alt per a fer exactament la mateixa feina.

Les fonts commutades modernes solen assolir eficiències al voltant del 80–90 % o fins i tot superiors, molt per sobre de les antigues fonts lineals, que podien perdre entre un 30 i un 50 % de l'energia en forma de calor. Això es tradueix en equips més frescos, menys soroll del ventilador (ja que no cal evacuar tanta calor) i una factura elèctrica més baixa a llarg termini, especialment en ordinadors que funcionen moltes hores al dia o en sales amb molts equips.

Per facilitar la identificació de fonts eficients, existeix el programa de certificació 80 PLUS, que classifica les fonts segons el seu rendiment a diferents nivells de càrrega. En l'àmbit d'aquest curs, n'hi ha prou amb conèixer que una font sense cap certificació sol ser menys eficient, mentre que etiquetes com 80 PLUS Bronze, Silver o Gold indiquen nivells d'eficiència creixents, sent habitual recomanar com a mínim Bronze per a equips d'ús intensiu o amb GPU dedicada. Escollar una font amb bona eficiència i d'una marca fiable és una manera senzilla de reduir problemes d'escalfor, de soroll i de fiabilitat a llarg termini, fins i tot si sobre el paper la potència total és similar a la d'altres fonts més barates.

FOTO: eficiència d'una font 80 plus

U1-LI3-OA3 (2h)

Objectiu

Aprendre a utilitzar el multímetre per mesurar de forma segura tensió, corrent i resistència en circuits senzills i fonts d'alimentació.

Introducció

El multímetre és una de les eines més importants per a qualsevol tècnic de muntatge i manteniment d'equips informàtics. Permet comprovar si una font d'alimentació dona la tensió correcta, si un cable està trencat, si una resistència té el valor esperat o si hi ha continuïtat en un circuit. Tot i això, un ús incorrecte pot danyar l'aparell o, fins i tot pitjor, provocar curtcircuits i situacions perilloses en els equips que es volen reparar. En aquest apartat aprendrem a identificar les parts principals d'un multímetre digital típic, a seleccionar la funció adequada en cada cas i a connectar les puntes de prova amb seguretat abans de fer qualsevol mesura.

Parts del multímetre i seguretat bàsica

Un multímetre digital està format per diversos elements que cal conèixer abans de començar a utilitzar-lo. A la part frontal hi trobem una pantalla que mostra el valor mesurat, una roda o botons de selecció de funcions i rangs, i sovint alguns botons addicionals com HOLD o modes especials (continuïtat, prova de diòdes, etc.). A la part inferior hi ha les preses de connexió on s'endollen les puntes de prova: una presa comuna (COM, habitualment de color negre) i una o dues preses addicionals per a mesures de tensió i resistència (V/Ω) i per a mesures de corrent (A o mA, sovint diferenciades).

FOTO: multímetre

Les puntes de prova consten d'un cable flexible amb un connector banana a un extrem i una punta metàl·lica aïllada a l'altre, generalment de color vermell per al positiu i negre per al comú. A l'interior del multímetre hi ha, a més, fusibles que protegeixen els circuits interns quan es supera el límit de corrent admès en una de les preses; aquests fusibles poden fonder's si el multímetre s'utilitza de forma incorrecta, per exemple mesurant corrent en un circuit on hi ha una tensió elevada sense la resistència adequada.

FOTO: fusibles multímetre

Abans de fer qualsevol mesura, és imprescindible aplicar unes normes bàsiques de seguretat. Cal comprovar sempre en quina presa està connectada la punta vermella i en quin mode està posada la roda selectora, especialment abans de tocar circuits alimentats. No s'ha de tocar mai amb els dits la part metàl·lica de les puntes quan es mesuren tensions o corrents, i s'ha d'evitar manipular el multímetre amb les mans mullades o en superfícies metàl·liques sense aïllament. En treballar amb fonts d'alimentació d'ordinadors de sobretaula, es recomana sempre mesurar només a la part de baixa tensió (sortides DC) i no obrir mai la font per accedir als circuits interns.

Connexió de les puntes segons el tipus de mesura

La manera de connectar les puntes al multímetre varia en funció de si es vol mesurar tensió, corrent o resistència. La punta negra gairebé sempre es connecta a la presa COM, que fa de referència comuna per a totes les mesures. La punta vermella, en canvi, s'ha de connectar a la presa adequada segons la funció: a la presa marcada com V/Ω quan es mesuren tensions, resistències o continuïtat, i a la presa A o mA quan es mesura corrent, segons el rang de corrent esperat.

 **Consell pràctic:** Una confusió habitual que cal evitar és deixar la punta vermella a la presa de corrent (A o mA) i, després, intentar mesurar tensió sobre un circuit. En aquesta situació, el multímetre es comporta com un pont gairebé directe entre les puntes, i si es connecta entre dos punts amb diferència de potencial es pot produir un curtcircuit i cremar el fusible intern o fins i tot danyar el circuit que es volia comprovar. Per això, abans de tocar el circuit sempre s'ha de fer una doble comprovació ràpida: punta negra a COM, punta vermella a V/Ω per mesurar tensió o resistència, i selector en el mode correcte.

Quan es mesura tensió, el multímetre s'ha de connectar en paral·lel amb el component o la font que es vol analitzar, és a dir, tocant els dos punts entre els quals volem saber la diferència de potencial. En canvi, quan es mesura corrent, el multímetre s'ha d'inserir en sèrie amb el circuit perquè tot el corrent passi a través de l'aparell, cosa que implica obrir el circuit i intercalar les puntes.

 **Consell pràctic:** Per a principiants i en situacions d'aprenentatge sovint es recomana limitar les mesures de corrent a circuits molt senzills i concentrar-se sobretot en la mesura de tensió i resistència.

Selecció de funcions i rangs de mesura

Els multímetres digitals ofereixen diversos modes principals de funcionament, que es seleccionen mitjançant la roda o els botons del frontal. Per als objectius d'aquesta unitat, els modes més utilitzats seran la mesura de tensió DC (corrent continu), la mesura de tensió AC (corrent altern), la mesura de resistència (Ω) i el mode de continuïtat, que acostuma a venir indicat amb el símbol d'un brunzidor o d'una ona sonora. En mode de tensió DC es mesuren, per exemple, les sortides d'una font d'alimentació de PC o d'un carregador de portàtil, mentre que en mode AC es podria mesurar la tensió d'una presa de xarxa (només en condicions molt controlades i amb explicacions prèvies de seguretat).

Pel que fa als rangs, alguns multímetres treballen amb selecció automàtica (AUTO-RANGE) i ajusten ells mateixos l'escala més adequada, mentre que d'altres requereixen escollir manualment el rang de valors (per exemple, 20 V, 200 V, 2 k Ω , 20 k Ω , etc.). En multímetres de rang manual, és recomanable començar amb un rang superior al valor esperat per evitar saturar el display i després anar ajustant cap avall per obtenir una lectura més precisa; per exemple, si es vol mesurar una tensió al voltant de 12 V, es pot començar en el rang de 20 V DC.

FOTO: roda selectora d'un multimetre

Abans de tocar el circuit s'ha de comprovar que el selector està en el mode adequat (DCV, ACV, Ω o continuïtat) i que el rang triat té sentit per a la mesura que es vol fer. Si es deixa el selector en un mode incorrecte, com resistència o continuïtat, i es connecten les puntes a un circuit alimentat, es pot danyar el multímetre o obtenir lectures sense sentit.

 **Consell pràctic:** Alguns models disposen de la funció HOLD, que permet congelar la lectura a la pantalla un cop aconseguida, cosa útil quan la posició de mesura és incòmoda o les mans estan ocupades subjectant les puntes.

Mesures pràctiques guiades en fonts i circuits senzills

Una de les aplicacions més útils del multímetre al taller d'informàtica és la mesura de la tensió de sortida d'una font d'alimentació o d'un carregador, sense necessitat d'obrir la carcassa ni accedir als circuits interns. Per fer aquesta comprovació, es connecta la punta negra a un punt de referència negativa (com el contacte de massa d'un connector) i la punta vermella a la línia de tensió que es vol mesurar, amb el multímetre configurat en mode de tensió DC i rang adequat (per exemple, 20 V per a una sortida de 12 V o 19 V). D'aquesta manera es pot verificar si una font de PC realment proporciona 12 V, 5 V o 3,3 V dins dels marges acceptables, o si un carregador de portàtil dona la tensió indicada a la seva etiqueta.

El multímetre també permet mesurar resistències en circuits senzills o en plaques de electròniques, així com utilitzar el mode de continuïtat per comprovar si hi ha contacte elèctric entre dos punts. Per mesurar una resistència cal que el component estigui disconnectat o sense tensió aplicada, situar el selector en el mode Ω , tocar amb les puntes els extrems del component i llegir el valor a la pantalla, comparant-lo amb el valor nominal o amb el codi de colors. El mode de continuïtat, en canvi, no mostra tant el valor exacte com el fet de si el camí està obert o tancat; quan hi ha connexió, el multímetre emet un brunxit, cosa que resulta molt pràctica per comprovar cables, pistes de plaques o contactes de connectors sense haver d'estar mirant constantment el display.

Aquestes mesures es poden relacionar directament amb la Llei d'Ohm i amb les magnituds de tensió, corrent i resistència treballades a la primera lliçó. Mesurant la tensió en els extrems d'una resistència i coneixent el seu valor òhmic, és possible deduir el corrent que hi circula, i a l'inrevés, mesurant corrent i tensió es podria verificar si el valor real de la resistència coincideix amb l'esperat. D'aquesta manera, el multímetre es converteix no només en una eina de diagnosi, sinó també en un instrument per comprovar a la pràctica les relacions teòriques estudiades a classe i per acostumar l'alumnat a treballar amb valors reals i no només amb exemples sobre el paper.

U1-LI3-0A4 (2h)

Objectiu

Aplicar mesures amb el multímetre en fonts d'alimentació i altres circuits senzills, interpretant els resultats per decidir si una font és usable o presenta problemes bàsics.

Introducció

Un cop conegit el funcionament del multímetre i les característiques principals de les fonts d'alimentació, el pas següent és aprendre a relacionar les mesures reals amb l'estat del sistema. No n'hi ha prou amb "llegir números" a la pantalla: cal saber si una tensió és correcta, si un problema és acceptable o si indica un problema seriós, i com documentar aquestes observacions de forma senzilla però ordenada. En aquest apartat es treballarà la mesura de tensions als rails d'una font, la diferència entre mesurar "en buit" i amb consum, i es veuran criteris pràctics per decidir si una font pot continuar en servei o convé substituir-la.

Mesura de tensions en els rails de sortida

Per valorar l'estat d'una font d'alimentació d'ordinador, una de les proves bàsiques consisteix a mesurar les tensions principals dels rails de sortida: +12 V, +5 V i +3,3 V. Aquestes mesures s'han de fer sempre utilitzant punts de prova segurs, com ara connectors externs, adaptadors específics o els mateixos connectors que alimenten la placa base i els dispositius, evitant en tot moment obrir la carcassa de la font o tocar la part de 230 V.

En una primera fase, es pot mesurar la tensió "en buit", és a dir, amb la font en funcionament però amb molt poca càrrega o sense cap equip exigent connectat. En aquesta situació, les tensions acostumen a apropar-se molt al valor nominal indicat a l'etiqueta, com ara 12 V, 5 V o 3,3 V, i serveixen per comprovar que la regulació bàsica de la font funciona. Tot seguit, és important repetir la mesura amb el sistema sota consum real, per exemple amb la placa base, discs i altres components connectats i, si és possible, realitzant alguna tasca que incrementi la càrrega.

FOTO: persona mesurant la font amb un multímetre

La diferència entre la tensió en buit i la tensió amb consum proporciona informació sobre la qualitat de l'alimentació. En una font en bon estat, les variacions han de ser moderades: la tensió pot baixar lleugerament sota càrrega, però ha de mantenir-se dins d'un marge raonable al voltant del valor nominal. Si en connectar la càrrega la tensió cau de forma exagerada o fluctua molt, això pot indicar que la font està al límit de la seva capacitat, que ha envellit o que hi ha algun problema intern en la regulació.

Interpretació de desviacions i anomalies

Per poder interpretar correctament les mesures, cal disposar d'uns marges senzills que ajudin a decidir si una tensió es pot considerar "correcta". En aquesta unitat no cal entrar en normatives detallades, però sí treballar amb la idea que una tensió acceptable ha d'estar pròxima al valor nominal i no presentar desviacions extremes.

 **Exemple:** un rail de 12 V que es manté entorn d'uns 12 V amb petites variacions és molt més fiable que un que baixa clarament per sota dels 11 V en càrrega.

Algunes desviacions típiques que es poden produir són:

- Una font que aparentment dona 12 V correctes en buit, però que, quan es connecta l'ordinador o es força una mica la càrrega, cau fins a valors notablement inferiors.
- Una línia de 5 V que es manté massa baixa i provoca inestabilitat en ports USB o discs
- Una línia de 3,3 V que oscil·la i pot afectar a la placa base i la RAM.

També es poden relacionar les mesures amb símptomes observats: ordinador que no arriba a arrencar, apagat sobtat en iniciar una aplicació exigent, reinicis aleatoris o errors intermitents que desapareixen en substituir la font per una altra.

Mitjançant aquesta interpretació, s'aprèn a identificar fonts possiblement defectuoses o mal dimensionades a partir de dades objectives i no només d'intuïcions. Una font que mostra una tensió relativament estable i dins del rang alt i baix amb la màxima càrrega prevista es pot considerar usable per a aquell equip, mentre que una que es veu clarament tensionada o que presenta caigudes importants hauria de ser etiquetada com a sospitosa i, en molts casos, reemplaçada.

U1-LI4 (6h)

Lliçó 4 – Sistemes d’alimentació ininterrompuda (SAI) – 6 h

En aquesta lliçó ens centrem en un element clau per garantir que els equips informàtics funcionin de manera fiable: els sistemes d’alimentació ininterrompuda, o SAI. Fins ara hem treballat les magnituds elèctriques bàsiques, la Llei d’Ohm, el funcionament de les fonts d’alimentació i els principals riscos associats a la xarxa elèctrica; a partir d’aquests coneixements, ja esteu preparats per entendre com un SAI pot protegir els ordinadors, servidors i equips de xarxa davant talls de corrent i problemes de tensió.

Un SAI no és només una “bateria gran” connectada a l’endoll, sinó un dispositiu que combina bateries, circuits electrònics de potència i sistemes de control per mantenir els equips en funcionament durant un temps limitat quan falla la xarxa i per millorar la qualitat de l’alimentació en condicions normals. Gràcies a un SAI, és possible evitar pèrdues sobtades de dades, apagades brusques i danys en components provocats per pics de tensió, caigudes o microtalls, especialment en entorns on la continuïtat del servei és important com laboratoris, despatxos o petits servidors.

Al llarg d’aquesta lliçó veurem, en primer lloc, què és exactament un SAI, quins components el formen i quins tipus principals existeixen (offline, line-interactive i online), analitzant els avantatges i inconvenients de cadascun. A continuació treballarem com dimensionar-lo correctament: aprendrem a sumar els consums dels equips, a triar la potència adequada amb un marge de seguretat i a calcular l’autonomia aproximada a partir de les característiques de les bateries, aplicant aquests conceptes a casos pràctics propers a la realitat.

U1-LI4-0A1 (3h)

Objectiu

Conèixer què és un SAI, els seus components i tipus, i la seva aplicació en equips informàtics

Introducció

En entorns informàtics, la qualitat del subministrament elèctric és tan important com la potència dels equips. Un tall de corrent sobtat o una forta fluctuació de tensió pot provocar pèrdua de dades, danys a discs i alimentacions, o deixar fora de servei sistemes crítics durant minuts o hores. Per reduir aquest risc s'utilitzen els sistemes d'alimentació ininterrompuda, coneguts com a SAI o UPS (les seves sigles en anglès), que actuen com una combinació de bateria, regulador i interruptor automàtic per mantenir els equips en funcionament prou temps per treballar amb seguretat o apagar-los de manera ordenada.

Definició i funció del SAI

Un SAI és un dispositiu que es connecta entre la xarxa elèctrica i els equips informàtics i que proporciona energia de reserva mitjançant bateries quan es produeix un tall o una caiguda important de tensió. A diferència d'una simple regleta, un SAI és capaç de detectar anomalies en el subministrament i commutar gairebé de manera instantània a la seva bateria interna, de manera que l'ordinador, els servidors o els dispositius de xarxa continuen rebent energia sense interrupcions apreciables.

FOTO: per

La funció principal d'un SAI és protegir els equips contra tres tipus de problemes habituals:

- Talls complets de corrent.
- Microtalls molt breus que poden bloquejar o reiniciar equips sensibles.
- Variacions de tensió (pujades o baixades) que poden malmetre fonts d'alimentació i components electrònics.

 **Exemple:** En un despatx o en un laboratori, un SAI permet guardar la feina, tancar aplicacions i apagar els equips de forma controlada quan la xarxa falla, evitant pèrdues de dades i reduint l'estrés mecànic i tèrmic sobre discs i fonts.

Components principals d'un SAI

Tot i que externament un SAI pot semblar una “caixa negra” amb endolls, a l’interior hi trobem diversos blocs funcionals ben diferenciats. El primer element clau són les bateries, normalment de tipus plom-àcid o similars, que emmagatzemen energia en forma de corrent continu; aquestes bateries són les encarregades d’alimentar els equips quan la xarxa cau i tenen una autonomia limitada que depèn de la seva capacitat i del consum connectat.

FOTO: bateria d'un SAI

Per convertir l’energia de les bateries en un senyal apte per als equips, el SAI incorpora un inversor, que transforma el corrent continu de les bateries en corrent altern a la tensió de xarxa (per exemple, 230 V AC). A l’entrada, un rectificador i circuits de càrrega s’encarreguen de transformar el corrent altern de la xarxa en corrent continu per recarregar les bateries i alimentar internament el sistema quan tot funciona amb normalitat. A més, molts SAI incorporen reguladors de tensió que intenten mantenir un valor elèctric estable encara que la tensió de la xarxa varii dins de certs marges, reduint així l’estrès sobre les fonts dels equips connectats.

Els SAI moderns també disposen d’indicadors i sistemes de monitoratge: LEDs o pantalles que informen de l’estat de la bateria, el nivell de càrrega, la presència de fallades i el mode de funcionament. Alguns models permeten connectar-se a l’ordinador mitjançant USB o xarxa i, amb un programari específic, poden ordenar l’apagada automàtica dels equips quan la bateria arriba a un determinat nivell, cosa especialment útil en servidors o instal·lacions sense supervisió constant.

FOTO: pantalla led d'un SAI

Tipus de SAI

Tot i que tots els SAI comparteixen la mateixa idea bàsica –mantenir els equips en funcionament quan la xarxa falla i protegir-los de problemes elèctrics–, no tots ho fan de la mateixa manera. Segons com tracten la tensió d’entrada i com utilitzen la bateria, es

distingeixen principalment tres famílies: SAI offline (o standby), SAI line-interactive i SAI online (o de doble conversió).

En els SAI offline, els equips reben normalment la tensió directament de la xarxa i el SAI només entra en joc quan detecta un tall o una caiguda important, commutant a bateria en un temps molt curt però no nul. Els SAI line-interactive hi afegeixen un regulador de tensió que corregeix pujades i baixades moderades sense gastar bateria, mentre que en els SAI online la potència es converteix contínuament de CA a CC i de CC a CA, de manera que la sortida està sempre desacoblada i estabilitzada respecte de la xarxa.

SAI offline

En un SAI offline o standby, el camí principal de l'energia és molt simple: mentre la tensió de xarxa es manté dins d'uns marges considerats acceptables, els equips connectats reben aquesta tensió gairebé de forma directa, amb un mínim filtratge. El SAI està "a l'espera" monitoritzant la línia, i només quan detecta un tall o una caiguda per sota d'un límit preestablert, activa l'inversor i comença a alimentar els equips des de les bateries internes.

Aquesta commutació triga uns mil·lisegons, temps que la majoria de fonts d'alimentació de PC i equips electrònics poden aguantar gràcies als seus propis condensadors d'entrada, de manera que l'usuari sovint no percep cap apagada. El principal avantatge d'aquest tipus de SAI és el cost reduït i la simplicitat, que el fan adequat per a estacions de treball individuals, petits despatxos o equips que no són especialment crítics, però que es volen protegir de talls sobtats i microtalls. Com a inconvenient, la tensió que arriba als equips depèn bastant de la qualitat de la xarxa: les variacions moderades de tensió, sorolls i petits pics no sempre queden corregits.

 **Consell pràctic:** Per tant, l'opció recomanada per a servidors crítics, petites sales de CPD, equipament de xarxa essencial o sistemes que no es poden permetre cap interrupció ni degradació significativa del subministrament, tot i que el seu cost i consum en repòs són superiors als dels SAI offline o line-interactive.

SAI line-interactive: punt intermedi

Els SAI line-interactive se situen a mig camí entre els models offline més senzills i els online de doble conversió pel que fa a protecció i cost. En condicions normals continuen subministrant energia directament des de la xarxa, però incorporen un regulador automàtic de tensió (AVR) que compensa pujades i baixades moderades sense haver de recórrer immediatament a la bateria.

Això significa que, davant variacions de tensió relativament freqüents, però no extremes, el SAI pot mantenir una sortida més estable als equips sense desgastar tant les bateries, allargant la seva vida útil. Només quan la tensió surt dels marges que l'AVR pot corregir, o quan es produeix un tall complet, el line-interactive commuta a mode bateria de manera similar a un SAI offline.

 **Consell pràctic:** Per aquest motiu, aquest tipus de SAI és molt habitual en petites sales de servidors, laboratoris i instal·lacions on es vol una protecció superior a la d'un offline, però on no és viable el cost d'un sistema online pur.

SAI online

En un SAI online o de doble conversió, el funcionament és molt diferent, perquè la potència no passa “directament” de la xarxa als equips en cap moment. Primer, un rectificador converteix la tensió de xarxa en corrent continu i alimenta un bus intern, al qual es connecten tant les bateries com l'inversor; després, l'inversor genera de nou una tensió de sortida en corrent altern, normalment 230 V, amb una forma d'ona i un valor molt estables. Això vol dir que, fins i tot quan la xarxa puja, baixa o presenta sorolls, la sortida que veu l'ordinador o el servidor continua sent pràcticament idèntica, ja que està completament desacoblada dels problemes de l'entrada.

Quan es produeix un tall de corrent, la transició a bateria és instantània des del punt de vista de la sortida, perquè les bateries ja estan connectades al bus de corrent continu i l'inversor continua funcionant sense haver de commutar cap relé. Els SAI online proporcionen així el nivell de protecció més alt: ofereixen alimentació molt estable, filtran la

major part dels sorolls i transitoris i eliminen pràcticament qualsevol microtall visible pels equips.

 **Consell pràctic:** Per aquest motiu, són l'opció recomanada per a servidors crítics, petites sales de CPD, equipament de xarxa essencial o sistemes que no es poden permetre cap interrupció ni degradació significativa del subministrament, tot i que el seu cost i consum en repòs són superiors als dels SAI offline o line-interactive.

Protecció / funció	Què vigila	Què fa el SAI quan actua	Exemple d'ús pràctic
Sobretensió (surge / spike)	Pics molt breus de tensió a la xarxa	Deriva o limita el pic perquè no arribi als equips	Descàrregues llunyanes, maniobres a la xarxa elèctrica
Subtensió / caiguda de tensió	Baixades de tensió prolongades	Compensa (line-interactive/online) o passa a bateria	Xarxa "fluixa" que baixa a 180–190 V durant uns segons
Tall complet de subministrament	Absència total de tensió d'entrada	Commuta a bateria i manté els equips en marxa	Apagada general o automàtic del quadre que salta
Sobrecàrrega de sortida	Massa potència connectada al SAI	Avisa (alarma) i pot tallar o limitar la sortida	Múltiples PCs i perifèrics endollats en un SAI petit
Curtcircuit a la sortida	Connexió directa fase–neutre/equip	Disconnecta immediatament la sortida del SAI	PC o dispositiu amb avaria greu al seu interior
Protecció tèrmica	Temperatura interna excessiva	Activa ventilador, redueix càrrega o disconnecta sortida	SAI en armari tancat, treballant molt proper al 100 %

Supervisió d'estat de bateria	Tensió/capacitat de les bateries	Avisa de "bateria feble" o "bateria a substituir"	SAI antic que ja no dóna el temps d'autonomia esperat
Filtratge de soroll / EMI	Sorolls d'alta freqüència i paràsits	Atenua les interferències abans que arribin als equips	Entorns amb maquinària, motors o fonts de baixa qualitat

Taula descriptiva clara amb els principals tipus de proteccions d'un SAI

Mesures de protecció en els SAI

Igual que les fonts d'alimentació dels ordinadors, els SAI incorporen diversos sistemes de protecció destinats a evitar danys tant als equips connectats com al mateix dispositiu. Aquests circuits supervisen la tensió de la xarxa, el corrent que circula pels endolls de sortida, la temperatura interna i l'estat de les bateries, i actuen automàticament quan es detecta una situació anòmala.

Una de les funcions més visibles és la protecció contra sobretensions, especialment en forma de pics breus que poden aparèixer a la xarxa a causa de maniobres, incidències o tempestes llunyanes. El SAI absorbeix o limita aquests impulsos per evitar que arribin directament a les fonts dels ordinadors, reduint el risc de danys sobtats en plaques i components electrònics. A més, els SAI disposen de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits a les preses de sortida: si s'hi connecten massa equips o un dispositiu defectuós, el sistema detecta que el corrent supera el límit admès i talla o redueix la sortida, sovint acompanyat d'un avís sonor o visual.

També és habitual que els SAI monitoritzin la temperatura interna i l'estat de les bateries. Si la temperatura puja massa, per exemple per una ventilació deficient o per treballar constantment al límit de potència, el SAI pot activar el ventilador, reduir la càrrega o fins i tot disconnectar la sortida per evitar danys. Quan les bateries es degraden amb el temps, molts models alerten mitjançant un LED o missatges al programari de monitoratge, indicant que l'autonomia ja no és la prevista i que cal planificar el seu reemplaçament; ignorar aquests avisos pot fer que, en un tall real, el SAI només mantingui els equips encesos durant uns segons.

 **Exemple:** Un SAI que pita i es disconnecta quan s'hi endollen massa equips a la mateixa regleta, un dispositiu que “fa saltar” la protecció del SAI en connectar-lo, o un avís de bateria avariada que obliga a revisar el sistema abans de confiar-hi dades crítiques.

U1-LI4-0A2 (3h)

Objectiu

Aprendre a dimensionar un SAI segons les necessitats dels equips i calcular autonomia.

Introducció

Un SAI només és realment útil si està ben dimensionat: ha de ser capaç d'aguantar la potència dels equips connectats i de proporcionar prou temps d'autonomia perquè es puguin tancar sistemes i guardar dades amb seguretat. Si el SAI és massa just, pot treballar al límit, activar constantment les proteccions o apagar-se abans d'hora; si és exageradament sobredimensionat, s'estarà assumint un cost i un volum innecessaris. En aquest apartat es treballaran mètodes senzills per sumar consums, afegir un marge de seguretat raonable i interpretar les dades d'autonomia que proporcionen els fabricants, aplicant-ho a situacions típiques d'un laboratori o despatx informàtic.

Càlcul de la potència necessària

El primer pas per dimensionar un SAI és determinar la potència total que ha de suportar. Aquesta potència s'expressa habitualment en watts (W) o en voltampers (VA), i correspon a la suma dels consums dels equips que s'hi connectaran: ordinadors, monitors, dispositius de xarxa, servidors, etc. Per aconseguir una estimació raonable es poden utilitzar diverses fonts d'informació: etiquetes de potència dels equips, dades del fabricant, valors aproximats per tipus de dispositiu o fins i tot eines de monitoratge de consum quan se'n disposa.

 **Aclariment pràctic:** En la pràctica, no sempre és necessari ni recomanable utilitzar el valor màxim teòric de cada font d'alimentació, ja que moltes fonts estan sobrades respecte al consum real del PC. Una estratègia habitual és considerar consums típics: per exemple, un PC d'ofimàtica pot estar al voltant dels 80–120 W, mentre que una estació amb GPU dedicada pot apropar-se als 300 W o més depenent del model. Aquests valors s'afegeixen als dels monitors i altres perifèrics (com routers o switches) per obtenir una potència total estimada.

Un cop sumats els consums, cal aplicar un marge de seguretat que tingui en compte pics puntuals, possibles ampliacions futures i enveliment dels components. Un marge típic pot situar-se al voltant d'un 20–30 % per sobre del consum calculat; així, si la suma aproximada

és de 600 W, es podria buscar un SAI de com a mínim uns 800–900 VA/W dependent del factor de potència del model. Aquest marge ajuda a evitar que el SAI treballi constantment al 100 % de càrrega, fet que reduiria la seva vida útil i l'autonomia disponible.

Càlcul i factors d'autonomia

La segona peça clau en el dimensionament és l'autonomia, és a dir, el temps durant el qual el SAI pot mantenir alimentats els equips quan la xarxa falla. Els fabricants solen indicar taules o gràfics d'autonomia en funció del percentatge de càrrega, per exemple: "10 minuts al 50 % de càrrega, 4 minuts al 100 %". Cal saber interpretar que, com més gran és la càrrega connectada, més ràpidament es buida la bateria i menys temps es disposa per actuar.

Per establir una autonomia mínima acceptable, cal pensar en l'ús real: en molts despatxos o laboratoris n'hi ha prou amb 5–10 minuts per guardar feina i apagar equips de forma ordenada; en entorns més crítics pot interessar disposar de 15–30 minuts o fins i tot més. Això implica que, a l'hora d'escollar el SAI, no n'hi ha prou amb mirar la potència màxima: cal verificar també quina autonomia ofereix a la càrrega estimada i si aquesta encaixa amb les necessitats del lloc.

Diversos factors afecten directament la durada real: la càrrega efectiva (percentatge de la potència nominal que s'està utilitzant), l'eficiència interna del SAI i l'estat de les bateries. Amb el temps, les bateries perdren capacitat fins i tot si el dispositiu no s'utilitza sovint; per això, un SAI que quan és nou pot donar 10 minuts a una certa càrrega, pot arribar a oferir només uns pocs minuts després de diversos anys sense manteniment. A més, un SAI que treballa sempre molt a prop del seu límit de potència veurà reduïda la seva autonomia i pot escalfar-se més, accelerant la degradació de les bateries.

Càlcul més precís d'autonomia d'un SAI

Una manera clara i fàcil d'entendre el dimensionament és separar-lo en tres passos: primer calcular el consum dels equips, després decidir la potència del SAI i, finalment, veure quants minuts pot aguantar.

Pas 1: calcular el consum dels equips

Abans de pensar quin SAI necessitem, cal saber quanta potència demanaran els equips que hi connectarem. No es tracta de connectar-hi “tot el que hi hagi”, sinó de decidir quins dispositius són realment importants i han de quedar protegits: ordinadors, servidors, equips de xarxa, etc.

Per fer-ho, pots seguir aquests passos:

1. Fer una llista dels equips que es volen protegir (per exemple, 3 PC d'ofimàtica, 3 monitors, 1 switch de xarxa i 1 NAS).
2. Assignar a cada tipus d'equip un consum orientatiu en watts, basat en dades de catàleg o en valors típics:
 - PC d'ofimàtica: uns 100 W.
 - Monitor: uns 30 W.
 - Switch petit: uns 20 W.
 - NAS o petit servidor: uns 40 W.
 - Multiplicar pel nombre d'unitats i sumar-ho tot per obtenir la potència total aproximada.

Per exemple:

- 3 PC: $3 \cdot 100 \text{ W} = 300 \text{ W}$
- 3 monitors: $3 \cdot 30 \text{ W} = 90 \text{ W}$
- 1 switch: 20 W
- 1 NAS: 40 W

Potència total aproximada:

$$P_{total} = 300 + 90 + 20 + 40 = 450 \text{ W}$$

Aquesta és la potència que el SAI haurà de ser capaç de subministrar quan tots aquests equips estiguin en funcionament.

Pas 2: decidir la potència mínima del SAI

Un cop sabem la potència que consumeixen els equips, hem de decidir quina potència mínima ha de tenir el SAI. No és recomanable que el SAI treballi sempre al 100 % de la seva capacitat, perquè això redueix la seva vida útil i l'autonomia disponible i el fa més sensible a qualsevol pic de consum. Per això s'acostuma a afegir un marge de seguretat, per exemple del 20–30 %.

Podem expressar-ho així:

$$P_{SAI\text{mín}} \approx P_{total} \cdot 1,3$$

En l'exemple anterior, amb $P_{total} = 450$ W:

$$P_{SAI\text{mín}} \approx 450 \cdot 1,3 \approx 585$$
 W

Això vol dir que buscarem un SAI que, com a mínim, pugui subministrar al voltant de 600 W. Molts SAI indiquen la seva potència en VA (voltampers) i no en watts; per passar de watts a VA, es pot utilitzar una aproximació senzilla assumint un factor de potència de 0,8 en equips informàtics:

$$VA \approx \frac{W}{0,8}$$

En el nostre cas:

$$VA \approx \frac{585}{0,8} \approx 730$$
 VA

Per tant, un SAI d'uns 800–1000 VA seria una opció raonable per a aquesta instal·lació. Amb aquest pas, els alumnes ja han après a dimensionar la potència del SAI abans de mirar el tema del temps d'autonomia.[1]

Pas 3: calcular l'autonomia amb un SAI concret

El tercer pas és calcular durant quant de temps podrà mantenir els equips encesos un SAI concret. Per això ja no n'hi ha prou amb la potència; cal tenir en compte l'energia que poden proporcionar les bateries internes del SAI i comparar-la amb el consum dels equips.

Les bateries es descriuen per:

- Tensió total V (12 V, 24 V, 48 V...).
- Capacitat \(\text{C}\) en amperes hora (Ah).[1]

Per obtenir una aproximació de l'energia "usable" que el SAI pot donar als equips, fem servir la relació:

$$E_{\text{usable}} \approx V \cdot C \cdot \eta \text{ (en Wh)}$$

On η és un factor d'eficiència que té en compte les pèrdues internes del SAI (es pot utilitzar un valor típic com 0,75)

Exemple: suposem que triem un SAI amb:

- Banc de bateries: 24 V i 9 Ah.
- Eficiència global estimada: $\eta = 0,75$.

Energia teòrica de les bateries:

$$E \approx 24 \cdot 9 = 216 \text{ Wh}$$

Energia usable aproximada:

$$E_{\text{usable}} \approx 216 \cdot 0,75 \approx 162 \text{ Wh}$$

Això significa que el SAI pot lliurar aproximadament 162 Wh als equips abans que la bateria es descarregui.

Per calcular l'autonomia aproximada, només cal dividir aquesta energia pel consum total dels equips P_{total} :

$$t_{\text{hores}} \approx \frac{E_{\text{usable}}}{P_{\text{total}}}$$

En el nostre exemple, amb $P_{\text{total}} = 450 \text{ W}$:

$$t_{\text{hores}} \approx \frac{162}{450} \approx 0,36 \text{ hores}$$

Per passar a minuts:

$$t_{\text{minuts}} \approx 0,36 \cdot 60 \approx 22 \text{ minuts}$$

Per tant, amb aquest SAI i aquests equips, l'autonomia teòrica seria d'uns 20–25 minuts, suficients per guardar la feina i apagar els sistemes de forma ordenada.

U1-Resum Pràctic

Magnituds Fonamentals i Llei d'Ohm

La base de l'electrònica en informàtica se sosté sobre quatre magnituds que estan totalment interrelacionades:

- Tensió (V): La força que "empeny" els electrons. Es mesura en Volts (V).
- Corrent (I): El flux o quantitat d'electrons que circulen. Es mesura en Amperes (A).
- Resistència (R): L'oposició o obstacle al pas del corrent. Es mesura en Ohms (Ω).
- Potència (P): L'energia consumida o transformada per unitat de temps. Es mesura en Watts (W).

Fòrmules clau:

- Llei d'Ohm: $V = R \cdot I$
- Potència: $P = V \cdot I$

Tipus de Corrent i Senyals

- Corrent Continu (CC/DC): Els electrons viatgen sempre en el mateix sentit. És el que fan servir els components interns del PC (placa base, CPU).
- Corrent Altern (CA/AC): El flux canvia de direcció periòdicament. És el que arriba de la xarxa elèctrica (230 V a 50 Hz a Europa).
- Senyals Analògics: Varien de forma contínua (com el so o la temperatura).
- Senyals Digitals: Només tenen dos valors (0 i 1, o nivell baix i alt). És el llenguatge de l'ordinador.

Seguretat i PRL (Prevenció de Riscos Laborals)

Treballar amb equips electrònics implica riscos que cal gestionar:

- Riscos elèctrics: Descàrregues, curtcircuits (quan es toquen dos punts que no s'haurien d'unir) i sobrecàrregues.
- ESD (Descàrrega Electroestàtica): L'enemic invisible. Cal utilitzar sempre una polsera antiestàtica en manipular components sensibles.
- EPIs necessaris: Guants contra talls (per a xassís esmolats), calçat de seguretat (en magatzem) i polsera ESD.

- Incendis: En equips elèctrics s'ha d'utilitzar preferentment l'extintor de CO₂, ja que no és conductor i no deixa residus.

Forts d'Alimentació i SAI

- Font Comutada: Transforma els 230 V AC de la paret en les tensions de CC que necessita el PC: +12 V (per a CPU i GPU), +5 V i +3,3 V.
- Eficiència 80 PLUS: Indica quina part de l'energia s'aprofita i quina es perd en forma de calor (nivells Bronze, Silver, Gold, etc.).
- Multímetre: Eina per mesurar tensions. Recorda: per mesurar tensió es connecta en paral·lel i per mesurar corrent en sèrie.
- SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda): Protegeix contra talls de corrent i pics de tensió. Hi ha tres tipus: Offline, Line-Interactive (el més comú per a PC) i Online.

U1-Glosari

Glosari

Magnituds Elèctriques Fonamentals

- Tensió (V): També anomenada diferència de potencial o voltatge. Representa la força que "empeny" els electrons a través d'un conductor. La seva unitat és el volt (V). Es pot comparar amb la pressió de l'aigua en una canonada.
- Corrent (I): És el flux o quantitat de càrrega elèctrica (electrons) que circula per un conductor en un temps determinat. La seva unitat és l'amper (A). Es pot comparar amb el cabal d'aigua.
- Resistència (R): Magnitud que mesura l'oposició que presenta un material al pas del corrent. La seva unitat és l'ohm (Ω). Actua com un "obstacle" o coll d'ampolla en el circuit.
- Potència (P): Quantitat d'energia que un dispositiu consumeix o transforma per unitat de temps. Es calcula multiplicant tensió per corrent ($P = V \cdot I$) i la seva unitat és el watt (W).
- Llei d'Ohm: Relació matemàtica fonamental que vincula tensió, corrent i resistència. Estableix que el corrent és directament proporcional a la tensió i inversament proporcional a la resistència ($V = I \cdot R$).

Tipus de Corrent i Senyals

- Corrent Continu (CC / DC): Tipus de corrent on els electrons circulen sempre en la mateixa direcció (del pol positiu al negatiu) i mantenen una polaritat constant. És l'utilitzat per l'electrònica interna dels ordinadors (xips, plaques) i bateries.
- Corrent Altern (CA / AC): Corrent on la direcció del flux d'electrons i la polaritat canvien periòdicament (oscil·lació). És la forma habitual de distribució elèctrica a la xarxa domèstica (230 V a 50 Hz a Europa).
- Senyal Analògic: Senyal continu que pot prendre infinits valors dins d'un rang. Representa fidelment fenòmens físics com el so o la temperatura.
- Senyal Digital: Senyal discret que només pot adoptar valors concrets (habitualment dos: 0 i 1). És el llenguatge base dels ordinadors per processar informació de manera fiable.

Fonts d'Alimentació i Mesura

- Font d'Alimentació Commutada: Dispositiu electrònic que converteix el corrent altern de la xarxa en les tensions contínues necessàries per al PC (+12 V +5 V +3,3 V). Són més eficients, petites i lleugeres que les antigues fonts lineals.
- Rail: Cadascuna de les línies de sortida de voltatge d'una font d'alimentació. El rail principal en els PC moderns és el de +12 V (per a CPU i GPU).
- Certificació 80 PLUS: Sistema de classificació que indica l'eficiència energètica d'una font. Nivells superiors (Bronze, Gold, etc.) indiquen menys pèrdua d'energia en forma de calor.
- Multímetre (Polímetre): Instrument de mesura capaç de llegir magnituds com tensió (V), corrent (A) i resistència (Ω). És essencial per comprovar l'estat de fonts i cables.

Sistemes de Protecció i SAI

- SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda): Dispositiu que conté bateries per proporcionar energia temporalment quan falla la xarxa elèctrica, permetent apagar l'equip de forma segura.
 - Offline: Commuta a bateria només quan falla la llum (més econòmic).
 - Line-Interactive: Incorpora un regulador (AVR) per estabilitzar petites variacions de tensió sense usar bateria.
 - Online (Doble conversió): Genera sempre el corrent des de zero, oferint la màxima protecció i estabilitat (per a servidors crítics).
- ESD (Descàrrega Electroestàtica): Transferència sobtada d'electricitat estàtica entre objectes amb diferent potencial. Pot destruir components electrònics sensibles.
- EPI (Equip de Protecció Individual): Elements com guants, calçat de seguretat o ulleres destinats a protegir el tècnic de riscos físics.
- Polsera Antiestàtica: Element de seguretat que connecta el tècnic a terra per descarregar l'electricitat estàtica del seu cos i evitar danys als components.

U1-Pràctiques Proposades

A continuació trobareu diverses activitats d'autoestudi pensades perquè pugueu practicar de manera autònoma els conceptes treballats. Aquestes activitats no són puntuables i no s'han d'entregar; el seu objectiu és ajudar-vos a reforçar els continguts i a guanyar seguretat interpretant situacions reals relacionades amb aquesta lliçó. Les activitats que sí que compten per a l'avaluació, les trobareu en les EAC's disponibles dins del curs.

Identifica magnituds elèctriques al teu entorn

Aquesta és una activitat molt senzilla. L'objectiu és que puguis relacionar els conceptes de l'OA amb situacions reals del teu dia a dia i començar a interpretar etiquetes i dades reals dels dispositius que utilitzes.

Què has de fer?

- Escull un dispositiu de casa teva (per exemple: carregador del mòbil, portàtil, router, monitor...).
- Busca l'etiqueta elèctrica del dispositiu o del seu transformador.
- Identifica-hi tres valors: Tensió (V), Corrent (A o mA), Potència (W) (si apareix).

Reflexió: En 30 segons, pregunta't: la tensió és alta o baixa comparada amb els exemples de la unitat? El corrent és petit o gran? La potència s'assembla al consum d'un carregador, d'un monitor o d'una bombeta? Aquesta reflexió ràpida t'ajuda a relacionar les dades tècniques amb l'ús pràctic del dispositiu.

i Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

Els límits de la teva "regleta"

L'objectiu d'aquesta pràctica és entendre el concepte de càrrega elèctrica i prevenir riscos de sobreescalfament o curtcircuits a la teva zona de treball.

Què has de fer?

1. Busca la "regleta" o base múltiple on tens connectat l'ordinador i els seus perifèrics.

2. Gira-la i busca una dada que sol venir gravada al plàstic: la Potència Màxima (W) o el Corrent Màxim (A) (sol posar "Max. 3500 W" o "16 A 250 V~").
3. Ara, fes una llista ràpida de tot el que hi tens endollat (ex: Torre, monitor, altaveus, carregador de mòbil).
4. Suma les potències (W) de tots aquests aparells (pots fer servir les dades que vas trobar a l'activitat anterior).

Reflexió: La suma de tots els teus aparells s'apropa al límit de la regleta? Què creus que passaria si, a més de l'ordinador, hi connectessis un calefactor de 2000 W en aquella mateixa regleta?

Entendre que el cable tenia un límit físic de transport d'electrons és vital per evitar ensurts (i incendis!) en un entorn professional.

 Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

U1-Qüestionari (codi)

<p style="line-height: 1.6; text-align:justify">A continuació trobareu qüestionaris pensats perquè pugueu practicar de manera autònoma els conceptes treballats. Aquests qüestionaris no són puntuables i el seu objectiu és ajudar-vos a reforçar els continguts i a guanyar seguretat interpretant situacions reals relacionades amb l'electricitat i els equips informàtics.

Les activitats que sí que compten per a l'avaluació, les trobareu en les EAC's disponibles dins del curs.</p>

<p>Pregunta 1: Quina és la unitat de mesura del corrent elèctric?</p>

- a) Volt (V)
- b) Ampere (A)
- c) Ohm (Ω)
- d) Watt (W)

<button onclick="document.getElementById('resp1').style.display='block'" style="background-color:#004a99; color:white; border:none; padding:6px 10px; border-radius:4px; cursor:pointer;">Mostra la resposta</button>

<div id="resp1" style="display:none; margin-top:8px; background-color:#eef6ff; padding:8px; border-left:4px solid #3a7bd5;">

✓ Resposta correcta: b) Ampere (A)

</div>

<p>
</p>

<p>Pregunta 2: Quina relació defineix la llei d'Ohm entre tensió, corrent i resistència?</p>

- a) $V = I \times R$
- b) $I = V \times R$
- c) $R = V + I$
- d) $V = R \div I$

<button onclick="document.getElementById('resp2').style.display='block'" style="background-color:#004a99; color:white; border:none; padding:6px 10px; border-radius:4px; cursor:pointer;">Mostra la resposta</button>

<div id="resp2" style="display:none; margin-top:8px; background-color:#eef6ff; padding:8px; border-left:4px solid #3a7bd5;">

✓ Resposta correcta: a) $V = I \times R$

</div>

<p>
</p>

<p>Pregunta 3: Quin concepte descriu la dificultat que ofereix un conductor al pas del corrent elèctric?</p>

- a) Tensió
- b) Potència

```
<li>c) Resistència</li>
<li>d) Energia</li>
</ul>
<button onclick="document.getElementById('resp3').style.display='block'" style="background-color:#004a99; color:white; border:none; padding:6px 10px; border-radius:4px; cursor:pointer;">Mostra la resposta</button>
<div id="resp3" style="display:none; margin-top:8px; background-color:#eef6ff; padding:8px; border-left:4px solid #3a7bd5;">
     <strong>Resposta correcta:</strong> c) Resistència
</div>
```

U1-Qüestionari

A continuació trobareu qüestionaris pensats perquè pugueu practicar de manera autònoma els conceptes treballats. Aquests qüestionaris no són puntuables i el seu objectiu és ajudar-vos a reforçar els continguts i a guanyar seguretat interpretant situacions reals relacionades amb l'electricitat i els equips informàtics. Les activitats que sí que compten per a l'avaluació, les trobareu en les EAC's disponibles dins del curs.

Pregunta 1: Quina és la unitat de mesura del corrent elèctric?

- a) Volt (V)
- b) Ampere (A)
- c) Ohm (Ω)
- d) Watt (W)

Pregunta 2: Quina relació defineix la llei d'Ohm entre tensió, corrent i resistència?

- a) $V = I \times R$
- b) $I = V \times R$
- c) $R = V + I$
- d) $V = R \div I$

Pregunta 3: Quin concepte descriu la dificultat que ofereix un conductor al pas del corrent elèctric?

- a) Tensió
- b) Potència
- c) Resistència
- d) Energia



U2

Introducció

En aquesta Unitat 2 abordarem el procés integral d'assemblatge d'equips microinformàtics, transformant un conjunt heterogeni de components electrònics en un sistema funcional, coherent i operatiu. Aquesta fase és crítica en el cicle de vida de qualsevol equipament, ja que la qualitat del muntatge determina directament l'estabilitat, la capacitat de refrigeració i la fiabilitat futura de la màquina.

Adquirirem les destreses manuals i els procediments de seguretat necessaris per a la manipulació de maquinari sensible. S'estudiaran rigorosament les normatives de protecció contra descàrregues electrostàtiques (ESD), la correcta instal·lació de processadors en els seus respectius sòcols (LGA/PGA) i la gestió del cablejat intern per garantir un flux d'aire òptim. Tanmateix, el muntatge físic és només la meitat del procés. Un ordinador acabat de muntar és, a efectes pràctics, un objecte inacabat fins que es configura la seva lògica de control.

Per aquest motiu, la unitat aprofundeix en la configuració del microprogramari base (BIOS/UEFI), on s'estableixen els paràmetres de baix nivell que coordinen el maquinari. L'objectiu final és lliurar un equip sotmès a proves d'estrès inicials (burn-in), certificat per al seu ús productiu i preparat per afrontar la seva vida útil amb garanties.

El desenvolupament de la unitat s'articula en quatre blocs seqüencials que simulen el flux de treball real d'un muntatge:

Lliçó 1: Components d'un equip informàtic: Constitueix la base de coneixement de maquinari. Abans de començar el muntatge, analitzarem l'arquitectura del PC i els seus blocs funcionals. S'estudiaran les característiques tècniques de processadors, plaques base, memòries, GPU i sistemes d'emmagatzematgeaixí com garantir la compatibilitat entre components.

Lliçó 2: Eines, seguretat i preparació de l'espai de treball: Fase de preparació logística i seguretat laboral. Definirem l'instrumental necessari per al tècnic (kits d'eines de precisió, materials antielectrostàtics) i els protocols d'organització del banc de treball. L'èmfasi recau en la prevenció de riscos laborals específics del muntatge i en la preparació de l'entorn per evitar danys als components electrònics.

Lliçó 3: Procediment de muntatge de l'equip: El nucli procedural de la unitat. Executarem l'assemblatge físic seguint un ordre rigorós: des del premuntatge de CPU i RAM fora del xassís, fins a la fixació de la placa base, la instal·lació de la font d'alimentació i la gestió professional del cablejat per optimitzar el flux d'aire intern.

Lliçó 4: Verificació i Configuració: La fase de validació i entrega. Un cop muntat l'equip, aprendrem a interpretar els codis de diagnòstic POST (Power-On Self-Test) per verificar que

tot funciona. S'aprofundirà en la configuració òptima de la BIOS/UEFI (seqüències d'arrencada, perfils de memòria XMP) i es realitzaran proves d'estabilitat per certificar la fiabilitat del sistema abans del seu desplegament.

U2-LI1 (24h)

Lliçó 1 – Components d'un equip informàtic – 31 h

Un cop hem assolit els fonaments de l'electricitat i la codificació digital a la Unitat 1, és el moment de materialitzar aquests conceptes abstractes en maquinari tangible. Si fins ara hem parlat de volts i bits, en aquesta lliçó parlarem de silici, coure i fibra de vidre. Entrem de ple en l'anatomia de l'ordinador.

Un equip microinformàtic no s'ha d'entendre com una peça única i indivisible, sinó com un sistema modular complex on cada component juga un paper específic i interdependent. De la mateixa manera que el cos humà necessita un cervell per pensar, un cor per bombar sang i un sistema nerviós per transmetre ordres, un ordinador necessita un processador per calcular, una font d'alimentació per donar energia i uns busos de dades per comunicar-se.

L'objectiu d'aquesta lliçó és aprendre a identificar físicament cadascun d'aquests elements, comprendre la seva funció dins de l'arquitectura global i saber quins paràmetres tècnics determinen el seu rendiment. No ens limitarem a saber què és una targeta gràfica o un disc dur, sinó que analitzarem les tecnologies subjacentes que els fan funcionar, diferenciant entre les peces que processen la informació, les que l'emmagatzemen i les que ens permeten interactuar amb ella.

Aquest coneixement és la base absoluta per a qualsevol tasca posterior de muntatge o diagnòstic. Un tècnic no pot reparar allò que no entén; per tant, abans d'agafar el tornavís, hem de dominar el vocabulari i les especificacions dels components que tindrem a les mans.

U2-LI1-OA1 (4h)

Objectiu

Comprendre l'arquitectura bàsica d'un ordinador (model de Von Neumann) i identificar els principals blocs funcionals que permeten el processament, emmagatzematge i transferència de la informació.

Introducció

Quan mirem un ordinador, sigui un portàtil ultralleuger o una torre de gaming amb llums RGB, sovint el veiem com una "caixa única" que fa coses. Però per a un tècnic, un ordinador no és una unitat indivisible, sinó un conjunt de subsistemes o blocs que treballen coordinadament a velocitats vertiginoses.

Entendre aquesta arquitectura és un pas important per diagnosticar avaries. Si un equip "no fa res", hem de saber si falla qui processa les dades (CPU), qui les guarda (Disc/RAM) o qui les mostra (GPU/Pantalla).

En aquest apartat veurem l'esquema lògic que hi ha darrere de qualsevol dispositiu digital i com aquest es tradueix en els components físics que muntarem més endavant.

L'Arquitectura de Von Neumann

Gairebé tots els ordinadors moderns es basen en una idea proposada l'any 1945 pel físic i matemàtic John von Neumann. L'arquitectura descriu una màquina dividida en tres grans parts connectades:

- Unitat Central de Processament (CPU): El "cervell" que executa instruccions i fa càlculs.
- Memòria: Un espai on es guarden tant les instruccions (programes) com les dades que s'estan fent servir.
- Entrada/Sortida (E/S): Els mecanismes per comunicar-se amb el món exterior (teclat, pantalla, xarxa).

Tota aquesta informació viatja a través d'uns "camins" anomenats busos.

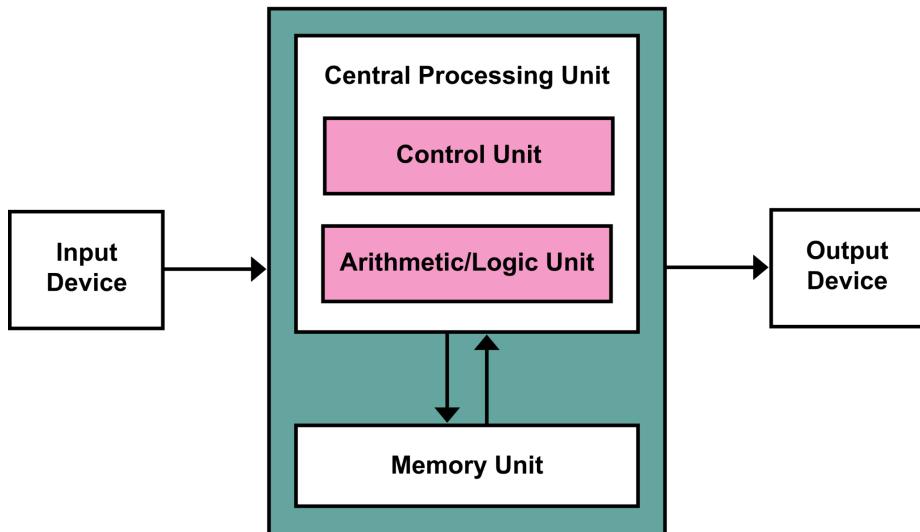


Diagrama de l'arquitectura Von Newman

⌚ **Metàfora:** La Cuina del Restaurant Per entendre com funciona un PC, imagina una cuina professional:

- El Xef (CPU): És qui treballa, talla i cuina. Com més ràpid sigui el xef, més plats surten.
- El Taulell de Cuina (RAM): És l'espai on el xef té els ingredients que està fent servir ara mateix. Si el taulell és petit, el xef ha de parar per buidar-lo constantment (l'ordinador va lent).
- El Rebost o Nevera (Disc Dur/SSD): És on es guarda tot quan no es cuina. És molt gran, però s'ha d'anar a buscar el menjar (és més lent que el taulell).
- Els Cambrers (Busos): Són els que porten els plats de la cuina als clients.

Els Blocs Funcionals en un PC Modern

- Si traslladem la teoria a la realitat física d'un ordinador actual, podem agrupar els components en quatre blocs funcionals:
- Bloc de Processament: És l'encarregat de "pensar". Aquí hi trobem la CPU (processador principal) i la GPU (targeta gràfica, especialitzada en imatges i càlculs paral·lels).
- Bloc d'Emmagatzematge:
 - Volàtil (ràpid): La memòria RAM. Si apaguem l'ordinador, s'esborra.

- Persistent (massiu): Els Discs Durs (HDD) o unitats d'estat sòlid (SSD). Aquí es guarden les dades per sempre.
- Bloc d'Interconnexió: És l'esquelet que ho uneix tot. La peça clau és la Placa Base (Motherboard), que conté el chipset (el guàrdia de trànsit de les dades) i els busos (PCIe, SATA, USB).
- Bloc d'Alimentació: La Font d'Alimentació (que ja hem vist a la Unitat 1) que dona energia a tots els altres blocs.



Exemple: El camí d'una lletra Quan prems la tecla "A" en un processador de textos:

1. El teclat (Entrada) envia el senyal a la Placa Base (Interconnexió).
2. La CPU (Processament) detecta la interrupció i demana mostrar la lletra.
3. La lletra es guarda a la RAM (Memòria) perquè no es perdi mentre escrius.
4. La GPU (Processament gràfic) rep l'ordre de dibuixar la forma de la "A" i l'envia al monitor (Sortida). Tot això passa en mil·lèsimes de segon!

U2-LI1-OA2 (12h)

Objectiu

Identificar, analitzar i interrelacionar els tres components fonamentals de l'arquitectura d'un ordinador: el processador (CPU), la placa base i la memòria RAM.

Introducció

Després d'haver introduït els conceptes bàsics dels sistemes informàtics, en aquest segon OA ens endinsem en l'estudi del nucli físic de l'ordinador. Si considerem l'equip com un organisme, estem a punt d'analitzar-ne el cervell (Processador), el sistema nerviós central que ho connecta tot (Placa Base) i la seva capacitat de treball immediat (Memòria RAM).

Aquests tres components formen una trilogia indivisible: l'elecció d'un d'ells condiciona immediatament els altres dos. Per tant, al llarg d'aquesta OA no només estudiarem cada element per separat, sinó que posarem un èmfasi especial en la seva interconnexió:

- La Placa Base (Motherboard): Com a element vertebrador que determina el factor de forma, el sòcol (socket) i el chipset, definint així les capacitats d'expansió del sistema.
- El Processador (CPU): Com a motor de càcul, analitzant conceptes clau com la freqüència de rellotge, el nombre de nuclis (cores), la memòria cau i el consum energètic (TDP).
- La Memòria RAM: Com a espai de treball vital, diferenciant entre tecnologies (DDR3, DDR4, DDR5), latències i freqüències.

Comprendre aquests elements és indispensable per a qualsevol tècnic, ja que constitueixen la base per al diagnòstic d'avaries, l'actualització d'equips (upgrade) i el muntatge de nous sistemes a mida.

La Placa Base

Dins del bloc de maquinari, si la CPU és el cervell, la Placa Base (en anglès Motherboard o Mainboard) és el sistema nerviós i l'esquelet del PC. És el component més gran de l'ordinador i el que determinarà les capacitats d'expansió, la connectivitat i, sovint, la vida útil de l'equip.

Físicament, és un gran circuit imprès (PCB) multicapa on es connecten, directament o mitjançant cables, tots els altres components. La seva qualitat de fabricació és crítica perquè per les seves pistes hi circulen senyals d'alta freqüència que no poden patir interferències.

Factors de Forma (Form Factors)

El primer que defineix una placa base és la seva mida i la disposició dels forats de muntatge. Això s'anomena "Factor de Forma" i està estandarditzat perquè qualsevol placa encaixi en qualsevol xassís compatible.

Els estàndards més utilitzats en el mercat de consum són:

- ATX (Advanced Technology eXtended): És l'estàndard "de facto" per a torres d'escritori. Mesura 305 × 244 mm. Ofereix el màxim nombre de ranures d'expansió (fins a 7 slots PCIe) i sol tenir 4 ranures per a memòria RAM. És ideal per a estacions de treball o equips gaming que necessiten espai.
- Micro-ATX (mATX): Una versió reduïda que manté l'amplada, però és més curta (244 × 244 mm). Solen tenir menys ranures d'expansió (màxim 4), però sovint mantenen les 4 ranures de RAM. És molt popular en equips d'oficina o domèstics per la seva bona relació qualitat-preu.
- Mini-ITX: Dissenyada per a equips molt compactes (SFF - Small Form Factor). Mesura només 170 × 170 mm. Està molt limitada: només té 1 ranura d'expansió (per a la gràfica) i 2 ranures de RAM. Muntar aquests equips requereix destresa per la falta d'espai.



Imatge dels estandars més utilitzats

ConSELL PRÀCTIC: Compatibilitat de Caixa La compatibilitat funciona "cap avall":

Una caixa gran (ATX) sol admetre plaques més petites (Micro-ATX i Mini-ITX) movent els cargols separadors (standoffs).

Una caixa petita (Micro-ATX) MAI podrà allotjar una placa gran (ATX). Abans de comprar, revisa sempre les especificacions del xassís.

El Chipset i l'Arquitectura Interna

Si mirem una placa base moderna, veurem molts circuits, però la lògica la controla el Chipset. Antigament, les plaques tenien dos xips principals:

1. Northbridge (Pont Nord): Es comunicava amb la CPU, la RAM i la Gràfica (alta velocitat).
2. Southbridge (Pont Sud): Controlava els discos durs, USBs, àudio i xarxa (baixa velocitat).

Arquitectura actual: Avui dia, el Northbridge ha desaparegut perquè s'ha integrat dins del propi processador per guanyar velocitat. El que queda a la placa base és el que abans era el Southbridge, i és el que anomenem actualment Chipset o PCH (Platform Controller Hub).

El Chipset determina:

- La quantitat de ports USB i la seva velocitat (2.0, 3.2, C).
- El nombre de connectors SATA per a discos.
- Si es pot fer overclocking (augmentar la velocitat) al processador.
- Les línies PCIe addicionals per a targetes d'expansió.

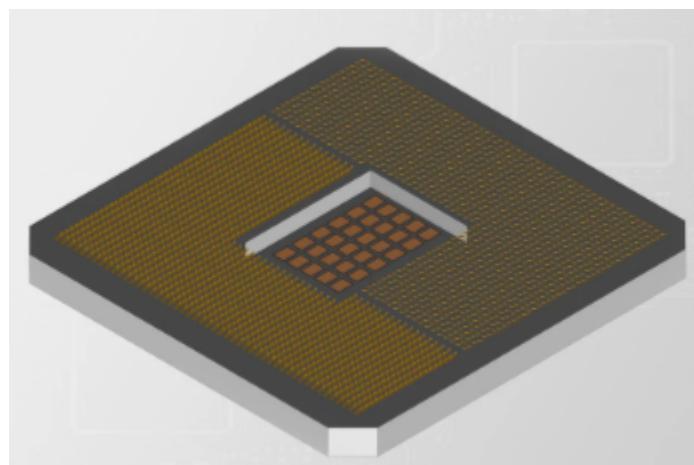
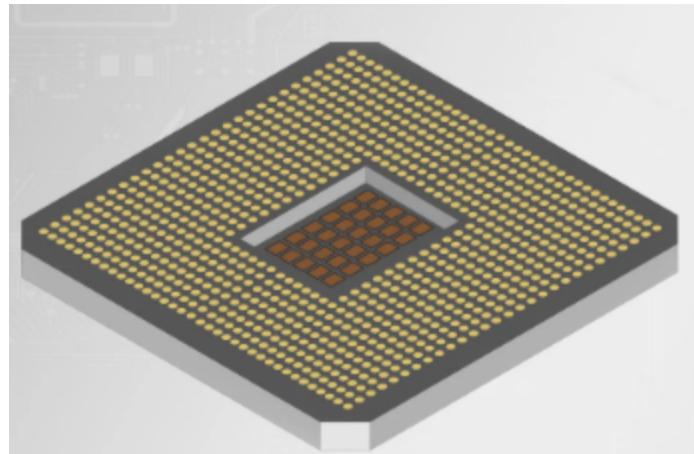
 **Aclariment pràctic:** Les gammes de Chipsets Tant Intel com AMD classifiquen els seus chipsets amb lletres que ens indiquen la gamma:

- Sèrie H (Intel) / A (AMD): Gamma bàsica. Pocs ports, sense opcions d'acceleració. Per a ofimàtica.
- Sèrie B (Intel/AMD): Gamma mitjana (Business). Equilibri perfecte per a la majoria d'usuaris i jugadors.
- Sèrie Z (Intel) / X (AMD): Gamma alta (Enthusiast). Permeten overclocking, múltiples targetes gràfiques i màxima connectivitat.

El Sòcol (Socket)

És la matriu on s'instal·la el processador. És el punt més crític de compatibilitat: una CPU només entra en el seu sòcol específic. Més endavant a l'apartat els processadors explicarem amb més detall les diferències entre soòcls.

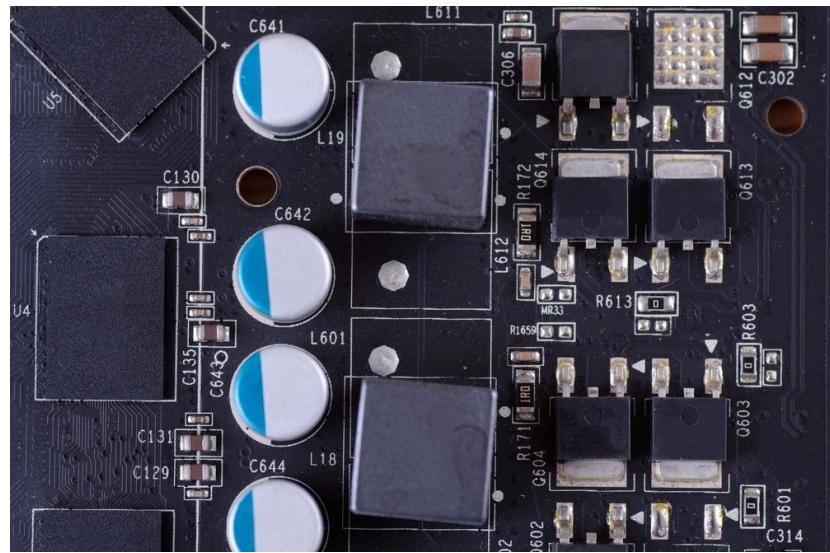
- LGA (Land Grid Array): Utilitzat per Intel (i recentment AMD AM5). Els pins (les agulles) estan a la placa base. El processador és pla amb contactes daurats. És més segur per a la CPU, però si doblegues un pin de la placa, aquesta queda inservible.
- PGA (Pin Grid Array): Utilitzat històricament per AMD (AM4 i anteriors). Els pins estan al processador. Si cau la CPU, es poden doblegar els pins.



Sòcol PGA (esquerra) i Sòcl LGA (dreta)

VRM (Mòdul Regulador de Voltatge)

Al voltant del sòcol de la CPU veuràs uns cubs grisos i uns transistors, sovint coberts per dissipadors metàl·lics. Són els VRM. La seva funció és convertir els 12V que venen de la font d'alimentació (molt inestables per a un xip) als aprox. 1,1 V - 1,4 V que necessita la CPU, amb una precisió quirúrgica. Una placa base amb mals VRM pot fer que un processador potent funcioni lent per evitar sobreescalfar-se (thermal throttling).



Mòdul VRM d'una placa base

Connectivitat i Expansió

- Ranures PCIe (PCI Express): Són les vies ràpides.
 - 16 (Llargues): Per a targetes gràfiques.
 - x1 (Curtes): Per a targetes wifi, so, etc.



Ranuers PCIe llargues

- Ranures M.2: Connectors petits i plans on es cargolen els discos SSD moderns (NVMe) directament a la placa, sense cables.



Disc dur NVMe

- Connectors interns:
 - Capçaleres USB: Per connectar els ports frontals de la caixa.
 - Fan Headers: Connectors de 4 pins per als ventiladors (permeten regular la velocitat - PWM).
 - Front Panel: El malson de molts tècnics. Són els pins minúsculs on connectem els botons d'encendre (Power SW), reiniciar (Reset SW) i els llums d'activitat de la caixa.



Connector del pantell frontal

 **Exemple:** Imagina que veus una caixa que diu: "ASUS TUF B550M-PLUS WIFI".

- ASUS TUF: Marca i model comercial.
- B550: Ens indica el Chipset (Gamma mitjana d'AMD, socket AM4).
- M: Indica factor de forma Micro-ATX (si no hi hagués la M, seria ATX estàndard).
- WIFI: Indica que porta targeta de xarxa sense fils integrada. Saber descodificar el nom et dona tota la informació tècnica abans d'obrir la caixa.

El Processador - Arquitectura i Rendiment

El processador o CPU (Central Processing Unit) és el component més complex. És una pastilla de silici de la mida d'una ungra que conté milers de milions de transistors microscòpics (interruptors que s'obren i tanquen). La seva funció és llegir instruccions de la memòria, descodificar-les i executar-les.

Però, com sabem si un processador és "ràpid"? Fa anys, només miràvem els Gigahertz (GHz). Avui dia, això és un error. Per entendre el rendiment real, hem d'analitzar la seva arquitectura interna.



Processadr Intel amb les connexions a la placa base

El procés de fabricació

La Litografia (Nanòmetres) Tot comença amb la fabricació. Els transistors es "dibuixen" sobre el silici utilitzant llum (fotolitografia). Com més petits siguin els transistors, més en caben en el mateix espai i menys energia consumeixen.

- Aquesta mida es mesura en nanòmetres (nm).
- La cursa tecnològica: Passar de 14 nm a 10 nm, 7 nm, 5 nm o 3 nm permet crear processadors molt més potents i eficients.

Per tant, un processador de 5 nm sol ser més fresc i ràpid que un de 14 nm, fins i tot a la mateixa velocitat de rellotge.

La velocitat real: Freqüència vs IPC

Cal diferenciar aquests dos conceptes clarament:

- Freqüència (MHz/GHz): És el "ritme" al qual treballa el processador. Un rellotge intern marca els cicles per segon. 3,5 GHz signifiquen 3.500 milions de cicles per segon.
- IPC (Instructions Per Cycle): És la quantitat de treball real que el processador pot fer en cada cicle.

 **Aclariment pràctic:** Imagina dos paletes construint un mur:

- El Paleta A és molt ràpid posant totxos (Alta Freqüència), però només en pot agafar un cada vegada (Baix IPC).
- El Paleta B és més lent movent-se (Baixa Freqüència), però té les mans gegants i posa 3 totxos de cop (Alt IPC). Al final del dia, el Paleta B pot haver acabat el mur abans, tot i moure's més lentament.
- Conclusió: Un processador modern a 3 GHz és molt més ràpid que un processador de fa 10 anys a 4 GHz, perquè el seu IPC és molt superior.

Nuclis (Cores) i Fils (Threads)

Antigament, els processadors tenien un sol nucli (Single Core). Per fer dues coses alhora, havien d'anar canviant de tasca molt ràpidament. Avui dia tenim:

- Nuclis Físics (Cores): Són unitats de processament independents dins del mateix xip. Un processador de 8 nuclis (Octa-core) té, literalment, 8 "cervells" que poden treballar en 8 tasques diferents al mateix temps real.
- Fils d'execució (Threads) i Multithreading: Tecnologies com el Hyper-Threading (Intel) o SMT (AMD) permeten que un sol nucli físic gestioni dues cues de treball alhora. Aprofita els "temps morts" (mentre el nucli espera una dada de la memòria) per avançar feina de l'altra cua.
- Exemple: Una CPU "6 Cores / 12 Threads" té 6 cervells físics, però el sistema operatiu en veu 12 de lògics.

Arquitectura Híbrida (big.LITTLE)

13a i 14a generació i xips Apple M1/M2/M3), s'ha introduït un canvi de paradigma: barrejar tipus de nuclis.

- P-Cores (Performance): Nuclis grans, molt potents i amb molt consum. S'activen quan jugues o renderitzes vídeo.
- E-Cores (Efficiency): Nuclis petits i de baix consum. S'encarreguen de tasques de fons (antivirus, descàrregues, Discord) sense gastar bateria ni escalfar l'equip.
- Per exemple, a nivell de SO, el sistema operatiu MS Windows 11 pot decidir on enviar cada tasca.

La Jerarquia de Memòria Caché

La memòria RAM és ràpida, però per a una CPU moderna (que treballa a nanosegons), la RAM és desesperadament lenta. Per evitar que el processador estigui "parat" esperant dades (el que anomenem Coll d'ampolla), s'utilitzen memòries intermèdies ultraràpides dins del mateix processador: la Caché. S'organitza en nivells (L):

- L1 (Level 1): Minúscula però instantània. Cada nucli té la seva. Si la dada és aquí, es processa a l'acte.
- L2 (Level 2): Una mica més gran i una mica més lenta. Sol ser per nucli.

- L3 (Level 3): Gran (fins a 32 MB, 64 MB o més amb tecnologies com 3D V-Cache d'AMD). És compartida per tots els nuclis. Serveix per intercanviar dades entre ells.

 **Consell pràctic:** Quan importa la Caché? Per a ofimàtica (Word, Excel), la caché importa poc. Però en Gaming i aplicacions de bases de dades, una memòria Caché L3 gran pot disparar el rendiment, ja que evita que la CPU hagi de "preguntar" constantment a la lenta memòria RAM.

 **Exemple:** Interpretació d'una especificació d'un Intel Core i5-13600K:

- Nuclis: 14 (6 P-Cores + 8 E-Cores).
- Fils: 20 (Els 6 P-Cores tenen 2 fils cadascun = 12. Els 8 E-Cores en tenen 1 = 8. Total $12+8=20$).
- Freqüència: Base 3,5 GHz / Turbo 5,1 GHz (El processador puja i baixa sol segons la temperatura i la feina).
- Caché: 24 MB L3.

Modes de Freqüència: Base vs Turbo

Els processadors ja no funcionen a velocitat fixa.

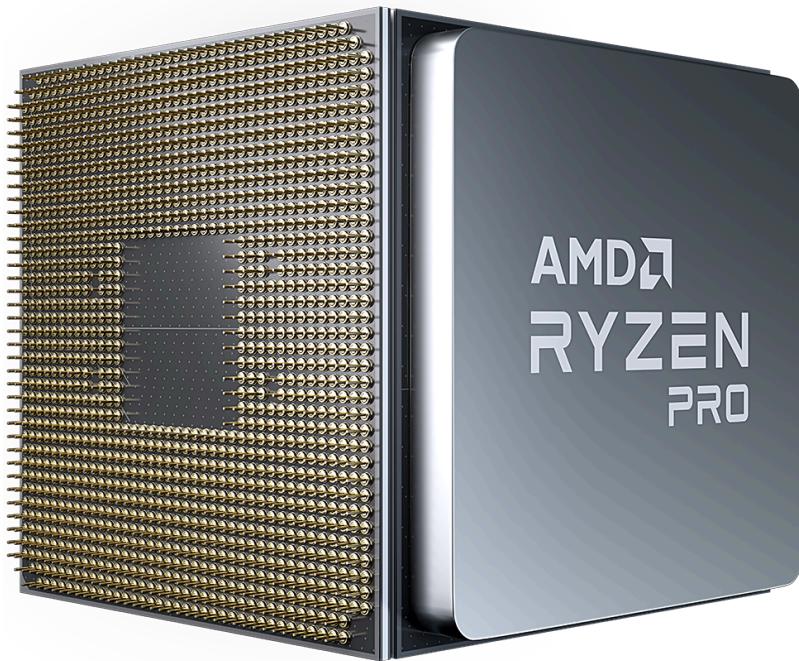
- Freqüència Base: La velocitat mínima garantida sota càrrega intensa.
- Turbo Boost / Precision Boost: El processador accelera automàticament un o diversos nuclis fins al màxim possible mentre la temperatura i el consum ho permetin. Això significa que un ordinador ben refrigerat serà més ràpid que un de mal refrigerat, encara que tinguin el mateix processador, perquè el segon no podrà mantenir el mode Turbo tanta estona.

El Processador II - Física, Sòcols i Refrigeració

Per molt potent que sigui l'arquitectura d'un processador, en el món físic es troba amb dos grans enemics: la incompatibilitat mecànica i la calor.

Tota l'electricitat que entra a la CPU per fer càlculs es transforma, inevitablement, en calor (Efecte Joule). Si no gestionem aquesta calor, el component més car de l'equip es pot

degradar o apagar. En aquesta secció analitzarem la connexió física (sòcol) i la gestió tèrmica.



Processador AMD amb les connexions a la placa base

El Sòcol (Socket)

La interfície física El sòcol és el connector de la placa base on s'instal·la el processador. A diferència d'una ranura PCIe o USB, el sòcol canvia cada poques generacions. No pots forçar mai una CPU en un sòcol que no li correspon.

Existeixen tres grans tecnologies de muntatge:

- PGA (Pin Grid Array):
- Com és: El processador té centenars d'agulles (pins) a la part inferior. El sòcol té forats.
- Exemple: AMD Ryzen (Sòcol AM4 i anteriors).
- Risc: És molt fàcil doblegar els pins de la CPU si cau o es manipula malament.
- Muntatge: Es deixa caure la CPU (Zero Insertion Force) i es tanca una palanca lateral per "atrapar" els pins.

LGA (Land Grid Array):

- Com és: El processador és pla, amb contactes daurats. Els pins (que semblen molles minúscules) estan a la placa base.
- Exemple: Tots els Intel moderns (LGA 1700) i AMD recents (AM5).
- Risc: El processador és molt resistent, però si toques el sòcol de la placa base amb el dit o cau una eina a sobre, doblegaràs els pins i la placa quedarà inservible.
- Muntatge: Utilitza un marc metàl·lic de retenció que fa molta pressió sobre la CPU per assegurar el contacte.

BGA (Ball Grid Array):

- Com és: El processador va soldat directament a la placa amb boles d'estany. No es pot substituir.
- Ús: Portàtils, tauletes i mini-PCs.

 **Consell pràctic:** La "Triangle Rule" Tant la CPU com el sòcol tenen una marca (normalment un petit triangle daurat o gravat en una cantonada). Aquestes dues marques sempre han de coincidir. Si poses la CPU girada 90 graus i tanques la palanca, destruiràs el component. Mai s'ha de fer força per inserir la CPU; ha d'entrar pel seu propi pes.

L'IHS (Integrated Heat Spreader)

La part superior metàl·lica (platejada) que veiem del processador no és el xip de silici (el die). És una tapa de coure niquelat anomenada IHS. La seva funció és doble:

1. Protegir el fràgil nucli de silici dels cops del dissipador.
2. Repartir la calor generada pel petit nucli cap a una superfície més gran per facilitar-ne la refrigeració.

El TDP (Thermal Design Power)

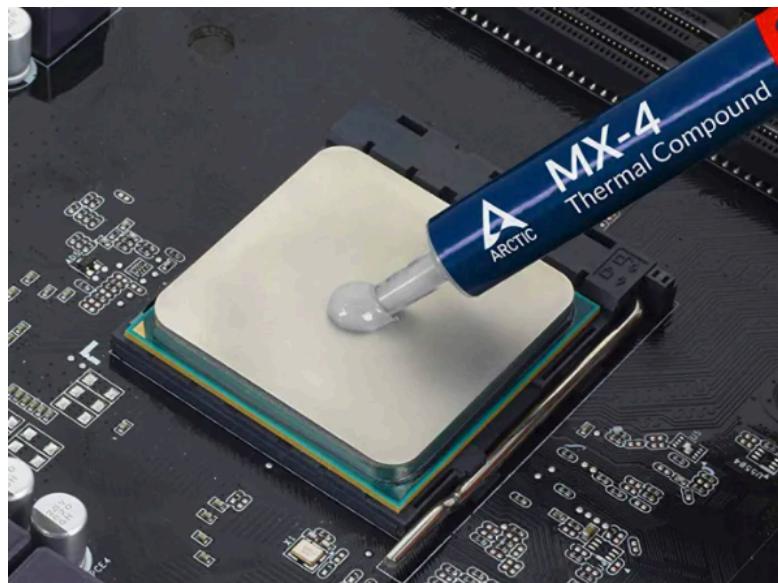
Aquest valor és crític per triar el sistema de refrigeració. El TDP es mesura en Watts (W), però no indica exactament el consum elèctric, sinó la quantitat de calor que el sistema de refrigeració ha de ser capaç de dissipar perquè la CPU funcioni a la freqüència base.

- Exemple: Un Intel i9 pot tenir un TDP base de 125W, però en mode Turbo pot generar pics de calor de 250W.
- La Regla d'Or: El dissipador que compris ha de suportar, com a mínim, el TDP del processador. Si poses un dissipador de 65W a una CPU de 125W, l'equip s'apagará o anirà lent.

La Pasta Tèrmica (Thermal Interface Material - TIM)

Aquí és on falla la física. Encara que l'IHS del processador i la base del dissipador semblin perfectament llisos, a nivell microscòpic són rugosos, plens de valls i cims. Si posem metall contra metall, quedarán microbozes d'aire entremig. L'aire és un aïllant tèrmic (com en un edredó o una finestra de doble vidre), per tant, la calor no passarà al dissipador i la CPU es cremarà.

La pasta tèrmica és un compost (sovint amb partícules de plata o ceràmica) dissenyat per omplir aquests forats microscòpics i expulsar l'aire, creant un pont tèrmic.



Aplicació de la pasta tèrmica en una CPU

 **Aclariment pràctic:** "Menys és més" L'objectiu de la pasta és només omplir les imperfeccions. El metall condueix la calor millor que la pasta. Si poses una capa massa

gruixuda, la pròpia pasta farà de barrera i empitjorarà la refrigeració. La quantitat ideal és la mida d'un pèsol al centre, o una línia fina.

Sistemes de Refrigeració: Aire vs Líquida

Un cop la calor ha passat de la CPU al dissipador gràcies a la pasta, cal enviar-la a l'ambient.

Refrigeració per Aire (Activa):

- Un bloc de làmines d'alumini travessat per tubs de coure (heatpipes) que absorbeixen la calor. Un ventilador empeny aire fresc a través de les làmines.
- Avantatges: Fiable (no pot tenir fuites), econòmic i dura per sempre.
- Inconvenients: Els models d'alt rendiment són molt grans i pesats.

Refrigeració Líquida (AIO - All In One):

- Un circuit tancat amb aigua i glicol. Un bloc amb una bomba mou el líquid calent des de la CPU fins a un radiador (normalment al sostre o frontal de la caixa) on els ventiladors el refreden.
- Avantatges: Estètica neta (no hi ha un bloc gegant al mig), molt eficient per a pics de temperatura puntuals (l'aigua triga a escalfar-se).
- Inconvenients: La bomba pot fallar o fer soroll amb els anys. Risc (molt baix) de fuites.

Thermal Throttling (Estrangulament Tèrmic)

Què passa si el ventilador es trenca o la pasta tèrmica s'asseca? Els processadors moderns tenen sensors de temperatura interns. Si arriben a la seva temperatura màxima de seguretat (T-Junction, normalment 100°C), activen el Thermal Throttling. Això consisteix a baixar dràsticament la velocitat (MHz) i el voltatge per generar menys calor.

Per exemple, si un 'ordinador no s'apaga, però de cop i volta tot va extremadament lent i els jocs van a trompades (baixen els FPS). És un mecanisme de supervivència.

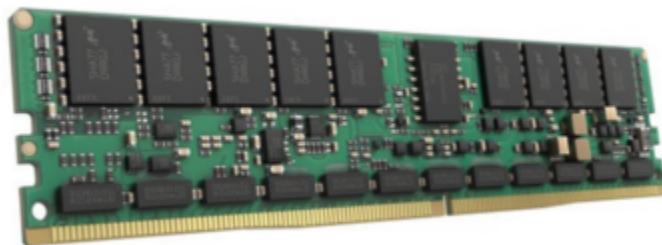
 **Exemple:** Diagnòstic ràpid Un client et porta un PC que "s'apaga sol quan jugo 10 minuts".

1. Instal·les un programari de monitoratge (com HWMonitor).
2. Veus que la CPU està a 50°C sense fer res (Idle). Això és massa alt.
3. Llances una prova d'estrès. La temperatura puja a 100°C en 2 segons i l'equip s'apaga. Conclusió: El dissipador està mal muntat (no fa contacte) o la bomba de la líquida ha mort. No és un virus ni un error de Windows.

La memòria RAM (o principal)

La RAM (Random Access Memory) és la memòria de treball del sistema. És volàtil, el que significa que perd tota la informació quan apaguem l'ordinador.

Per què la necessitem si ja tenim un disc dur? Per velocitat. Un SSD modern pot llegir dades a 7.000 MB/s, però la CPU necessita les dades a velocitats de 50.000 MB/s o més. La RAM actua com un intermediari ultraràpid: el sistema carrega les dades del disc (lent) a la RAM (ràpid) perquè el processador les pugui fer servir a l'instant.



Memòria RAM DDR5

Formats Físics: DIMM vs SO-DIMM

Abans de mirar especificacions, hem de saber si la memòria entra físicament a l'equip.

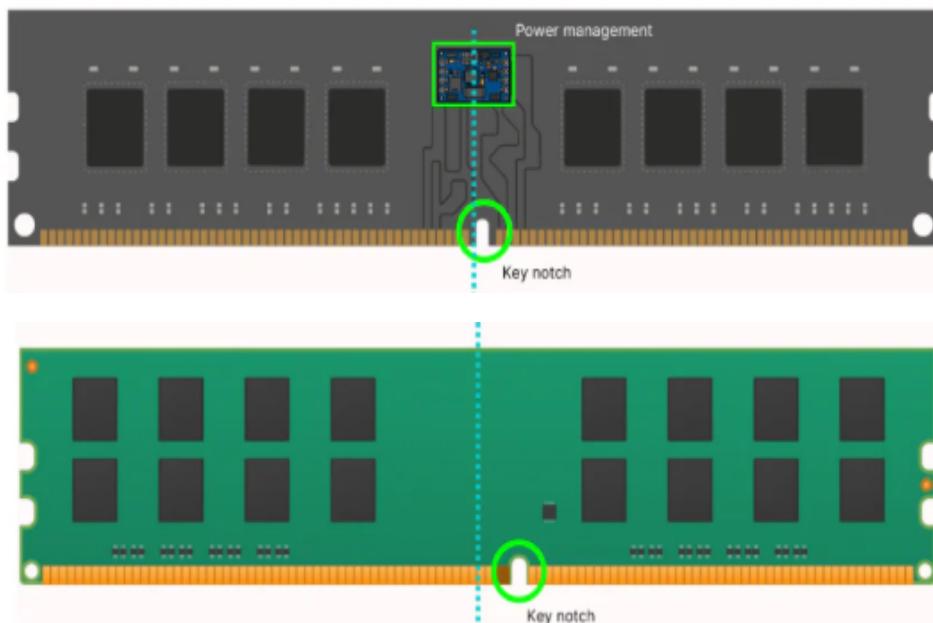
- DIMM (Dual Inline Memory Module): És el mòdul llarg (aprox. 13 cm). S'utilitza en ordinadors de sobretaula (Desktops).

- SO-DIMM (Small Outline DIMM): És molt més curt (aprox. 7 cm). S'utilitza en portàtils (Laptops), mini-PCs i algunes plaques ITX.
- Soldada (LPDDR): En molts ultrabooks moderns, la memòria va soldada a la placa base per estalviar espai i energia. No es pot ampliar ni substituir.

Generacions: L'estàndard DDR

La memòria actual és de tipus DDR SDRAM (Double Data Rate). Cada nova generació és més ràpida i consumeix menys voltatge, però no són retrocompatibles.

- DDR4: L'estàndard dominant durant l'última dècada. Funciona habitualment a 1.2V o 1.35V.
- DDR5: El nou estàndard. Duplica l'ample de banda teòric i gestiona l'energia des del propi mòdul (PMIC), no des de la placa. És més cara i s'escalfa més.



Memòria DDR5 (esquerra) vs DDR4 (dreta)

💡 Consell pràctic: La osca de seguretat (Key Notch): Si mires els pins daurats de la RAM, veuràs que hi ha una osque (un tall) que no està al centre. Aquesta osca canvia de lloc en cada generació (DDR3, DDR4, DDR5). Això impedeix físicament que connectis un mòdul DDR4 en una ranura DDR5 i cremis l'equip.

No forces mai un mòdul; si no entra, revisa l'osca.

Rendiment: Freqüència vs Latència

La velocitat de la RAM és un equilibri entre dues xifres:

1. Freqüència (MHz o MT/s): La velocitat bruta. Quantes vegades per segon pot transferir dades. Més és millor. (Ex: 3200 MHz, 6000 MHz).
2. Latència CAS (CL): El temps d'espera (en cicles de rellotge) des que el processador demana una dada fins que la RAM comença a entregar-la. Menys és millor. (Ex: CL16, CL30, CL40).

Una memòria a 6000 MHz però amb una latència altíssima (CL40) pot ser, a la pràctica, igual de ràpida que una de 3600 MHz amb latència molt baixa (CL14).

Arquitectura Dual Channel

Aquest és el concepte més important per al rendiment real. El processador accedeix a la memòria a través d'un "camí" (bus) de 64 bits. Si instal·lem dos mòduls idèntics en els sòcols correctes, activem el Dual Channel. Això permet accedir als dos mòduls simultàniament, convertint el camí en una autopista de 128 bits, duplicant efectivament l'ample de banda.

 **Aclariment pràctic:** On punxo la RAM? Les plaques base solen tenir 4 ranures (A1, A2, B1, B2). Si tens 2 mòduls, no els posis junts (A1 i A2). Normalment, per activar el Dual Channel, has de deixar un espai buit al mig. La configuració estàndard és utilitzar els slots A2 i B2 (el segon i el quart comptant des de la CPU). Consulta sempre el manual de la placa o el text imprès al PCB.

Perfils XMP, DOCP i EXPO

Quan compres una memòria RAM "Gamer" de 3600 MHz i la connectes, l'ordinador arrencarà... però probablement a 2133 MHz o 2400 MHz (velocitat base JEDEC). Per què? Perquè les altes velocitats són tècnicament "overclocking" garantit pel fabricant. Per fer que vagin a la velocitat anunciada a la caixa, has d'entrar a la BIOS/UEFI i activar un perfil:

- XMP (Extreme Memory Profile): Nom estàndard d'Intel.
- DOCP / EXPO: Noms equivalents en sistemes AMD (implementació d'ASUS per a XMP en plaques AMD). Si no s'activa s'està desaprofitant el rendiment pel qual s'ha pagat.



Exemple: Imagina que has de muntar un PC per a oficina.

- Opció A: 1 mòdul de 16GB.
- Opció B: 2 mòduls de 8GB (Total 16GB).
- Hauries de triar l'Opció B. Encara que la capacitat total sigui la mateixa, l'Opció B aprofita el Dual Channel i l'equip anirà visiblement més fluid en obrir programes o tenir moltes pestanyes del navegador, pel mateix preu.

U2-LI1-OA3 (12h)

Objectiu

L'objectiu principal d'aquest Resultat d'Aprendentatge (OA3) és analitzar, comparar i dimensionar els subsistemes d'emmagatzematge i processament gràfic d'un equip informàtic, així com seleccionar el xassís adequat per allotjar-los.

Introducció

Si a l'OA2 vam definir el "cervell" (CPU) i el "sistema nerviós" (Placa Base) de l'ordinador, en aquest tercer bloc (OA3) ens centrem en tres aspectes igualment vitals: la capacitat de visualitzar la informació, la capacitat de recordar-la a llarg termini i el cos físic que protegeix tot el sistema.

En primer lloc, abordarem el subsistema gràfic (GPU). En un entorn informàtic cada cop més visual i orientat al multimèdia i al disseny 3D, la GPU ha passat de ser un component accessori a convertir-se, sovint, en el component més car i complex de l'equip. Entendrem la diferència crítica entre una solució integrada per a ofimàtica i una dedicada per a càrregues de treball pesades.

En segon lloc, analitzarem la revolució de l'emmagatzematge. Deixarem enrere la dependència exclusiva dels discs mecànics (HDD) per comprendre com la tecnologia Flash (SSD i NVMe) ha eliminat el coll d'ampolla més gran de la informàtica moderna, accelerant dràsticament la resposta del sistema.

Finalment, estudiarem el xassís. Lluny de ser una simple caixa estètica, el xassís determina el flux d'aire, la temperatura de treball i la vida útil dels components interns. Aprendrem a triar el format adequat (ATX, ITX, etc.) per garantir un muntatge net, eficient i ampliable.

El Subsistema Gràfic (GPU)

El subsistema gràfic ha evolucionat des de ser un simple convertidor de senyal digital a analògic (per als antics monitors CRT) fins a convertir-se en una unitat de processament massiu que, en molts superordinadors i estacions de treball actuals, supera en capacitat de càlcul a la mateixa CPU.

Arquitectura de la GPU: Concepte i Diferències amb la CPU

La GPU (Graphics Processing Unit) és un circuit electrònic especialitzat dissenyat per manipular i alterar la memòria ràpidament per accelerar la creació d'imatges en un "frame buffer" destinat a un dispositiu de sortida (pantalla).

Per entendre la seva arquitectura, és imprescindible comparar-la amb la CPU:

- CPU (Serial Processing): Una CPU està dissenyada per a la baixa latència. Té pocs nuclis (habitualment entre 4 i 16 en equips de consum), però molt potents i complexos, capaços de gestionar instruccions molt variades, interrupcions del sistema i lògica condicional complexa. És un processador de "propòsit general".
- GPU (Parallel Processing): Una GPU està dissenyada per a l'alt rendiment (throughput). La seva arquitectura es basa en el paral·lelisme massiu. Compta amb milers de nuclis petits i senzills (anomenats CUDA Cores en NVIDIA o Stream Processors en AMD). Aquests nuclis no són bons gestionant lògica complexa, però són extremadament eficients fent la mateixa operació matemàtica a milers de dades simultàniament (SIMD: Single Instruction, Multiple Data).



Computer Graphics Processor (GPU)

 **Aclariment Pràctic:** Si haguéssim de pintar cada píxel d'una pantalla 4K (més de 8 milions de píxels) 60 vegades per segon:

- La CPU pintaria els píxels un per un molt ràpidament (seqüencial), però no acabaria a temps per al següent quadre. Perquè això no passi, la GPU assigna un petit nucli a cada grup de píxels i els pinta tots exactament alhora (paral·lel).

Aquesta capacitat de càlcul paral·lel fa que les GPU s'utilitzin avui dia no només per a jocs, sinó per a mineria de criptomonedes, entrenament d'intel·ligència artificial i renderitzat de vídeo.

Tipologies de Gràfics: Integrada vs. Dedicada

Dins del mercat de maquinari, la distinció més important que ha de fer un tècnic és la ubicació i els recursos de la GPU. Aquesta decisió afecta el cost, el consum, la temperatura i el rendiment de l'equip.

A) Gràfica Integrada (iGPU / APU)

En aquesta configuració, el nucli gràfic es troba físicament dins del mateix encapsulat (die) que el processador central (CPU). AMD utilitza el terme APU (Accelerated Processing Unit) per referir-se a les seves CPUs amb gràfics potents integrats.

- Gestió de Memòria (UMA): L'aspecte més crític és que la iGPU no té memòria pròpia. Utilitza l'arquitectura de memòria unificada (UMA). Això implica que "roba" una part de la memòria RAM del sistema (generalment configurable a la BIOS, entre 512 MB i 2 GB).
 - Coll d'ampolla: La memòria RAM del sistema (DDR4/DDR5) és molt més lenta que la memòria de vídeo dedicada. Això limita dràsticament el rendiment gràfic.
- Avantatges: Cost zero (inclosa en el processador), eficiència energètica excel·lent i no requereix espai addicional dins la caixa.
- Cas d'ús: Equips d'oficina, portàtils ultralleugers (Ultrabooks), educació i multimèdia bàsic (reproducció de vídeo 4K).

B) Gràfica Dedicada (dGPU)

Una targeta gràfica dedicada és un dispositiu independent connectat a la placa base, normalment a través del port d'expansió d'alta velocitat PCIe x16. És un sistema informàtic complet en miniatura, ja que té el seu propi processador, la seva pròpia memòria i la seva pròpia alimentació.

- Memòria VRAM pròpia: Disposen de memòria GDDR (Graphics Double Data Rate) soldada al seu propi circuit imprès (PCB). Aquesta memòria ofereix un ample de banda molt superior, permetent carregar textures d'alta resolució sense col·lapsar la RAM del sistema.
- Potència i Consum: Permeten executar jocs moderns, renderitzat 3D i edició de vídeo professional. No obstant això, generen molta calor (requereixen ventiladors actius) i poden consumir fàcilment més de 200 W o 300 W, obligant a dimensionar correctament la Font d'Alimentació (PSU).

Taula Comparativa Tècnica

Característica	Gràfica Integrada (iGPU)	Gràfica Dedicada (dGPU)
Ubicació Física	Integrada al <i>die</i> de la CPU	Targeta independent (Slot PCIe)
Memòria de Vídeo	Compartida (RAM del sistema)	Dedicada (VRAM GDDR6/X)
Ample de Banda	Baix (limitat per la velocitat RAM)	Molt Alt (fins a 1 TB/s en gamma alta)
Consum (TDP)	Menyspreable (sumat al de la CPU)	Alt (requereix connectors d'alimentació extra)
Cost	Econòmic	Elevat

Públic Objectiu	Ofimàtica, Web, HTPC	Gaming, Disseny 3D, IA, Edició Vídeo
------------------------	----------------------	--------------------------------------

Components Físics de la Targeta Gràfica

Quan parlem d'una targeta gràfica dedicada, sovint ens referim a ella com a "GPU", però tècnicament la GPU és només el xip central. La targeta és un sistema complex format per diversos subcomponents crítics que un tècnic ha de saber identificar:

- A) El PCB (Printed Circuit Board) És la placa de circuit imprès on es solden tots els components. En targetes de gamma alta, el disseny del PCB és crucial per a l'estabilitat del senyal elèctric. A diferència de les plaques base, els components a les targetes gràfiques (memòria i processador) van soldats directament (BGA - Ball Grid Array) i no són substituïbles ni ampliables per l'usuari.
- B) VRM (Voltage Regulator Modules) Els VRM són essencials per a l'estabilitat i la vida útil de la targeta. La font d'alimentació subministra 12 V a la targeta, però la GPU necessita un voltatge molt inferior (entre 1 V i 1.5 V) però amb una intensitat de corrent (Amperes) extremadament alta. Els VRM s'encarreguen d'aquesta conversió ("baixada de tensió"). Uns VRM de mala qualitat o mal refrigerats provocaran inestabilitat, reinicis del sistema o el fenomen conegut com a Coil Whine (soroll elèctric agut).
- C) El Sistema de Refrigeració Les GPUs modernes generen una quantitat massiva de calor (TDP). Hi ha tres tipus principals de solucions tèrmiques:
 1. Tipus Blower (Turbina): Un únic ventilador agafa aire de l'interior de la caixa i l'expulsa directament fora pel panell posterior. És sorollós, però útil en caixes petites o servidors on no es vol que l'aire calent es quedi dins.
 2. Open Air (Ventiladors axials): El més comú (1, 2 o 3 ventiladors). Mouen molt aire sobre el dissipador, però expulsen la calor dins de la caixa de l'ordinador. Requereixen que el xassís tingui un bon flux d'aire general.

3. Refrigeració Líquida (AIO / Custom block): Utilitzada en gammes entusiastes (high-end). Un bloc d'aigua transfereix la calor a un radiador extern.

La Memòria de Vídeo (VRAM)

La VRAM (Video Random Access Memory) és una memòria buffer d'alta velocitat encarregada d'emmagatzemar les textures, la geometria 3D i el frame buffer abans que s'enviïn al monitor.

Diferència amb la RAM del sistema: Mentre que la RAM del sistema (DDR4/DDR5) està dissenyada per a una latència baixa (temps de resposta ràpid), la VRAM està dissenyada per a un ample de banda massiu (moure moltes dades de cop).

Tipologies i Generacions:

- GDDR (Graphics DDR): L'estàndard actual.
 - GDDR5 / GDDR5X: Encara present en gammes baixes o antigues.
 - GDDR6: L'estàndard actual per a la gamma mitjana i alta (ex: sèries RTX 3000/4000 de gamma mitjana i AMD Radeon).
 - GDDR6X: Variant exclusiva d'alt rendiment (utilitzada per NVIDIA en les gammes més altes com la RTX 4090), que permet velocitats de transferència superiors, però genera molta més temperatura.
- HBM (High Bandwidth Memory): Un tipus de memòria apilada verticalment, molt més ràpida i eficient, però extremadament cara. S'utilitza principalment en targetes per a centres de dades i IA, no tant en consum.

Quantitat vs. Ample de Banda (Bus): Un error comú és mirar només els "Gigabytes".

- La Quantitat (ex: 8 GB, 16 GB) determina quantes dades (textures 4K) hi caben. Si s'omple, el rendiment cau en picat.
- L'Ample de Banda (Bus Width ex: 128-bit, 256-bit) determina la velocitat a la qual la GPU pot accedir a aquestes dades. Una targeta de 12 GB amb un bus lent (96-bit) pot rendir pitjor que una de 8 GB amb un bus ràpid (256-bit).

Connectors de Vídeo i Resolucions

L'últim pas del procés gràfic és enviar la imatge al monitor. El tècnic ha de conèixer els estàndards actuals per evitar colls d'ampolla a la sortida (ex: tenir un monitor 144 Hz i connectar-lo amb un cable que només suporta 60 Hz).

1. HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

- És l'estàndard dominant en televisors i consoles. Transmet vídeo i àudio.
- Versions clau:
 - HDMI 2.0: Suporta 4K a 60 Hz.
 - HDMI 2.1: Imprescindible per a la nova generació. Suporta 4K a 120 Hz i 8K a 60 Hz, a més de tecnologies com VRR (Variable Refresh Rate).

2. DisplayPort (DP)

- És l'estàndard dominant en el món del PC i monitors professionals.
- A diferència del HDMI, disposa d'un mecanisme de bloqueig físic (pestanya) perquè no es disconnecti accidentalment.
- Permet Daisy Chaining (connectar diversos monitors en sèrie amb un sol cable sortint del PC).
- Habitualment ofereix suports per a freqüències de refresc (Hz) més altes que l'HDMI de la seva mateixa generació.

3. USB-C / Thunderbolt

Cada cop més comú en portàtils i monitors de disseny. Permet transmetre senyal de vídeo (protocol DisplayPort sobre USB-C), dades i carregar el portàtil (Power Delivery) amb un sol cable.

4. Connectors "Legacy" (Obsolets però presents)

- DVI (Digital Visual Interface): El predecessor digital. El DVI-D encara es troba en equips antics.
- VGA (D-Sub): Connector blau analògic. Totalment obsolet en rendiment, però encara present en molts projectors i monitors d'oficina vells. Requereix conversió activa si la

targeta gràfica és moderna (ja que les gràfiques actuals ja no generen senyal analògic).



Controlador extern USB per la sortida de imatge

Tecnologies d'Emmagatzematge

Si la CPU és el cervell que processa i la RAM és la memòria a curt termini (el que tenim "al cap" ara mateix), l'emmagatzematge és la nostra memòria a llarg termini (llibres, arxius, records). La missió d'aquest subsistema és preservar les dades quan s'apaga l'equip (persistència) i entregar-les al processador quan aquest les demana.

Evolució Històrica i Conceptes Clau

Abans d'analitzar els dispositius, cal entendre els paràmetres que defineixen el rendiment d'una unitat d'emmagatzematge. Molts usuaris només miren la Capacitat (GB o TB), però un tècnic ha de valorar dues mètriques més importants:

1. Volatilitat

- Memòria Volàtil (RAM): Perd la informació quan es talla el corrent elèctric. És extremadament ràpida.
- Memòria No Volàtil (Emmagatzematge): Reté la informació sense electricitat (HDD, SSD, Flash USB). És més lenta que la RAM.

2. Accés Seqüencial vs. Accés Aleatori (IOPS) Aquest és el concepte més important per entendre per què un SSD fa que l'ordinador "voli" comparat amb un HDD.

- Accés Seqüencial: Llegir un arxiu gran i continu (ex: mirar una pel·lícula). És com llegir un llibre de la pàgina 1 a la 100. Els discs mecànics ho fan prou bé.
- Accés Aleatori (IOPS): Llegir molts arxius petits escampats per tot arreu (ex: arrencar Windows, obrir Chrome amb 20 pestanyes). És com buscar 50 frases concretes en 50 llibres diferents. Aquí és on la tecnologia antiga pateix i la moderna excelleix.

Discs Durs Mecànics (HDD - Hard Disk Drive)

L'HDD és la tecnologia veterana, basada en enregistrament magnètic. Tot i que ha estat superada en velocitat, segueix sent imbatible en cost per Gigabyte, motiu pel qual continua sent l'estàndard en servidors de dades, NAS i còpies de seguretat.



Disc dur HDD amb els dispositius interns a la vista

A) Anatomia i Funcionament Físic

Un disc dur és una meravella de l'enginyeria mecànica de precisió. A l'interior d'una carcassa segellada (per evitar la pols) hi trobem:

1. Plats (Platters): Discos d'alumini o vidre recoberts de material magnètic. És on es guarden les dades (0 i 1 són polaritats magnètiques).
2. Motor (Spindle): Fa girar els plats a una velocitat constant.
3. Capçals de Lectura/Escriptura (Heads): Són minúsculs electroimants situats a la punta d'un braç mecànic. Mai toquen el plat; floten sobre un coixí d'aire generat per la rotació, a una distància microscòpica (nanòmetres). Si toquessin el plat, es produiria un "Head Crash" i les dades es destruirien.
4. Braç Actuador: Mou els capçals ràpidament de l'exterior a l'interior del disc per buscar les dades.

B) Velocitat de Rotació (RPM)

El rendiment d'un HDD depèn directament de com de ràpid giren els seus plats.

- 5.400 RPM: Habitual en portàtils antics, discs externs o discs d'escriptori "Green/Eco" per a emmagatzematge massiu. Són silenciosos però lents.
- 7.200 RPM: L'estàndard de rendiment per a escriptori (*Desktop*). Ofereixen un millor temps d'accés.
- 10.000 / 15.000 RPM: Discs *Enterprise* (SAS) per a servidors antics. Avui dia pràcticament han desaparegut, substituïts pels SSDs empresarials.

C) Factors de Forma (Mides)

Físicament, els HDDs es presenten en dos formats estàndard:

- 3.5 polzades: La mida gran "de totxo". S'utilitza en torres (PC d'escriptori) i servidors. Necessiten alimentació externa de 12V (cable groc de la font).
- 2.5 polzades: Més petits i primis. Dissenyats originalment per a portàtils (*Laptops*) i consoles (PS4/Xbox One). S'alimenten només amb 5V.

Unitats d'Estat Sòlid (SSD)

La irrupció dels SSD va suposar el salt de rendiment més gran en la història recent de la informàtica domèstica. A diferència dels HDD, els SSD no tenen parts mòbils; emmagatzemen la informació mitjançant càrregues elèctriques en cel·les de memòria

Flash NAND. Això elimina la latència mecànica (temps d'espera mentre el disc gira) i ofereix un accés gairebé instantani a les dades.



Disc dur SSD amb els dispositius interns a la vista

Tecnologies de Memòria: SLC, TLC i QLC

No tots els SSD són iguals. La diferència clau rau en quants bits d'informació guardem en cada cel·la de memòria. Com més bits fiquem en una cel·la, més barat és el disc, però menys dura i més lent és.

1. SLC (Single Level Cell) - 1 bit per cel·la: El més ràpid i durador (més de 100.000 cicles d'escriptura). Extremadament car. Només per a ús industrial o servidors crítics.
2. MLC / TLC (Multi/Triple Level Cell) - 2 o 3 bits per cel·la: L'estàndard actual per al mercat de consum (Mainstream). Ofereixen un equilibri perfecte entre velocitat, durabilitat i preu.
3. QLC (Quad Level Cell) - 4 bits per cel·la: Molt dens i econòmic, però amb una vida útil més curta i velocitat d'escriptura més lenta quan s'omple la memòria cau (cache).

Consell pràctic: El TBW és la vida"

Quan compris o recomanis un SSD, no miris només la velocitat (MB/s). Mira el TBW (Terabytes Written). Aquest valor indica quants Terabytes pots escriure al disc abans que la garantia s'anul·li o les cel·les comencin a fallar.

Per al Sistema Operatiu (Windows/Linux): Evita discos QLC. El sistema operatiu escriu constantment petits fitxers de registre (logs), cosa que desgasta ràpidament un disc de baixa qualitat. Busca sempre TLC amb DRAM Cache.

Per a "Magatzem" de jocs o dades: Els discos QLC són perfectes aquí, ja que llegiràs molt però escriuràs poc.

Factors de Forma i Protocols: El gran embolic

Aquest és el punt on es produeixen més errors de compra i muntatge. Cal distingir clarament entre la forma física (el connector) i el protocol lògic (l'idioma que parla el disc).

A) La Interfície SATA (Legacy)

És la mateixa interfície que usaven els discs durs mecànics.

- Velocitat màxima: 600 MB/s (limitada pel cable i el protocol AHCI).
- Format: Habitualment 2.5" (forma de disc petit) connectat amb cables.

B) El Factor de Forma M.2

M.2 no és una velocitat, és només una forma i un connector. És una targeta petita i allargada (semblant a un xiclet) que es connecta directament a la placa base, sense cables.

L'ERROR CLÀSSIC: Un connector M.2 pot allotjar dos tipus de discs molt diferents:

1. M.2 SATA: És un disc lent (màx 600 MB/s) però amb forma de xiclet. No és més ràpid que un SSD normal de cable.
2. M.2 NVMe (PCIe): És un disc ultraràpid que utilitza les línies PCIe.



Comparativa de dos tipus de HDD vs dos tipus de SSD

⌚ Aclariment pràctic: "M.2 no vol dir ràpid"

Molts usuaris compren un disc "M.2" pensant que el seu ordinador volarà, i acaben comprant un model SATA.

- Com distingir-los visualment? Mira les ranures (Keying) en el connector daurat.
 - Dues ranures (B+M Key): Normalment és SATA (més lent).
 - Una ranura (M Key): Normalment és NVMe (ràpid).

Abans de comprar, revisa sempre el manual de la placa base o del portàtil. Alguns ports M.2 només accepten SATA i d'altres només NVMe. Si t'equivoques, el disc entrarà físicament però l'ordinador no el reconeixerà.

C) El Protocol NVMe (Non-Volatile Memory express)

Dissenyat específicament per a memòria Flash. Utilitza les línies PCIe directament a la CPU, saltant-se els colls d'ampolla antics.

- PCIe 3.0 (Gen3): Fins a 3.500 MB/s.
- PCIe 4.0 (Gen4): Fins a 7.500 MB/s (Estàndard actual per a PS5 i PC Gaming).
- PCIe 5.0 (Gen5): Fins a 10.000+ MB/s (Nova generació, requereix dissipadors enormes).

Consell pràctic: La Temperatura

Els discs NVMe, especialment els Gen4 i Gen5, s'escalfen moltíssim. Si el controlador supera els 70-80°C, entrarà en Thermal Throttling (baixarà la velocitat dràsticament per no cremar-se). Recomanació: Mai instal·lis un NVMe d'alt rendiment sense un dissipador tèrmic (heatsink), ja sigui el que porta la pròpia placa base o un comprat a part.



Disc dur NVMe

El Xassís i la Gestió Tèrmica

El xassís (o caixa) no és només un element estètic o un suport estructural; és un component actiu en el rendiment de l'equip. La seva funció principal és gestionar el flux d'aire per permetre que la CPU i la GPU operin al màxim rendiment sense patir Thermal Throttling (reducció de velocitat per excés de calor).

Tipologia de Xassís i Factors de Forma

La mida de la caixa ve dictada principalment pel tipus de placa base que hi volem instal·lar. Com a tècnics, hem d'assegurar la compatibilitat física (que la placa hi càrga) i l'espai lliure (clearance) per a components grans com dissipadors de CPU o targetes gràfiques llargues.

Principals formats:

1. Torre Completa (Full Tower):

- Compatibilitat: E-ATX, ATX.
- Característiques: Enormes (més de 55-60cm d'alt). Permeten instal·lar molts discs durs, múltiples targetes gràfiques i sistemes de refrigeració líquida complexos (Custom Loop).
- Exemple d'ús: Un servidor de fitxers d'una petita empresa o una estació de treball per a edició de vídeo 8K que necessita molt espai per a refrigeració.

2. Semitorre (Mid Tower) - L'Estàndard:

- Compatibilitat: ATX, Micro-ATX.
- Característiques: És el format més comú (aprox 45cm d'alt). Ofereix l'equilibri perfecte entre espai interior i mida externa.
- Exemple d'ús: El 90% dels PCs domèstics, d'oficina o *gaming* estàndard.

3. Factor de Forma Petit (SFF / Mini-ITX):

- Compatibilitat: Només Mini-ITX.
- Característiques: Volum molt reduït (sovint menys de 10-15 litres). Són difícils de muntar perquè no hi cap gairebé res i requereixen components específics (fonts SFX, gràfiques curtes).
- Exemple d'ús: Un PC per al saló (HTPC) que ha de quedar discret al costat de la tele, o un equip portàtil per a LAN Parties.



Mides de les 3 torres més comunes

Termodinàmica i Flux d'Aire (Airflow)

Aquest és un apartat força crític ja que l'objectiu no és "refredar" els components (les caixes no són neveres), sinó evacuar la calor el més ràpid possible. Per fer-ho, cal crear un corrent d'aire constant.

La regla d'or: Entrada i Sortida

- Frontal i Inferior (INTAKE): L'aire fresc ha d'entrar per la part frontal i, si és possible, per sota.
- Posterior i Superior (EXHAUST): L'aire calent ha de sortir per darrere i per dalt (aprofitant la convecció natural: l'aire calent puja).

Pressió Positiva vs. Negativa

El tècnic ha de decidir com configura els ventiladors:

1. Pressió Positiva (Més entrada que sortida):
 - Hi ha més ventiladors ficant aire que traient-ne.
 - Avantatge: L'aire "sobrant" s'escapa per les escletxes de la caixa, evitant que entri pols no filtrada. És la configuració més neta.
2. Pressió Negativa (Més sortida que entrada):
 - Hi ha més ventiladors traient aire que ficant-ne.
 - Avantatge: Sol oferir temperatures lleugerament millors (treu la calor ràpidament).
 - Inconvenient: Es crea un buit dins la caixa que "xucla" aire (i pols) per qualsevol forat sense filtre.



Exemple: "El PC Aspiradora"

Imagina un client que es queixa que el seu PC s'apaga quan juga. L'obres i està ple de pols.

Diagnòstic: Té una configuració de pressió negativa (o cap ventilador d'entrada) i té la caixa a terra.

Solució: Netejar, instal·lar dos ventiladors frontals (amb filtre antipols) per crear pressió positiva i recomanar al client que pugi la torre a sobre de la taula. El PC deixarà d'actuar com una aspiradora de terra.



Representació de la circulació de l'aire en una torre convencional

Gestió del Cablejat (Cable Management)

A l'OA3, cal ensenyar que "ordenar els cables" no és una qüestió estètica o de TOC (Trastorn Obsessiu Compulsiu), sinó una necessitat funcional.

Obstrucció: Un mall de cables desordenat al mig de la caixa actua com un mur per a l'aire fresc que ve del ventilador frontal, impedint que arribi a la CPU o la Gràfica.

Caixes modernes: Actualment, gairebé totes les caixes tenen una "doble cambra" (un espai darrere de la placa base) per amagar-hi tot el cablejat sobrant.

 **Consell de muntatge:** Sempre que el pressupost ho permeti, recomana una Font d'Alimentació Modular. En una font normal, tens tots els cables sortint (encara que no els

necessitis). En una modular, només connectes els cables que utilitzes. Això millora dràsticament el flux d'aire en caixes petites on no hi ha lloc per amagar els cables sobrants.

El Xassís i la Gestió Tèrmica

Més endavant treballarem àmpliament el muntatge d'un ordinador convencional. Però ens podem avançar una mica per entendre que és important que un cop seleccionats els components, siguem curosos ja que el muntatge requereix precisió mecànica i ordre. En aquest bloc, ens centrem en l'exemple de la instal·lació específica de GPUs, emmagatzematge i la connexió del xassís, ja que són els elements que hem estudiat en aquesta unitat.

Instal·lació de la Targeta Gràfica (GPU)

La GPU sol ser el component més voluminós i pesat de l'equip. La seva instal·lació es realitza, habitualment, al final del muntatge per no obstaculitzar la manipulació d'altres connectors.

Passos Crítics:

1. Preparació del Xassís: Cal retirar les tapes metàl·liques posteriors (brackets) corresponents. *Atenció: En caixes barates, aquestes xapes s'han de trencar; cal fer-ho abans de posar la placa base per evitar ratllar-la.*
2. El Slot PCIe x16 Principal: La gràfica sempre s'ha d'instal·lar a la ranura PCIe x16 superior (la més propera al processador). Aquesta és la que té connexió directa amb la CPU a màxima velocitat (x16 línies). Les ranures inferiors sovint funcionen a x8 o x4.
3. El "Clic" de Seguretat: Al final de la ranura hi ha una pestanya de retenció. En inserir la targeta, hem de sentir un "clic".
 - Advertència: Per treure la targeta, és obligatori pressionar aquesta pestanya. Si s'estira la targeta sense desbloquejar-la, arrencarem la ranura PCIe de la placa base (avaria fatal).

4. Alimentació PCIe: La majoria de gràfiques necessiten cables addicionals des de la font. Poden ser de 6 pins, 8 pins (6+2) o el nou connector de 12 pins (12VHPWR).

Error Comú: CPU vs PCIe

Els cables d'alimentació de la CPU (EPS) i els de la Gràfica (PCIe) tenen 8 pins i s'assemblen molt, però tenen formes geomètriques diferents (quadrats i arrodonits) i polaritats oposades.

- Consell: Si has de fer molta força per endollar-lo, és el cable equivocat. El cable de la gràfica sol posar "PCIe" o "VGA" al connector. El de la CPU posa "CPU" o "EPS". Forçar-lo pot cremar la placa.

Instal·lació de l'Emmagatzematge

Aquí diferenciem clarament entre el muntatge "net" (M.2) i el tradicional (SATA).

A) Instal·lació d'Unitats M.2 Requereix motricitat fina. S'insereix el disc en un angle de 30° respecte a la placa i es pressiona suavament cap avall fins a fixar-lo amb un cargol minúscul o una fixació de plàstic (tool-less).

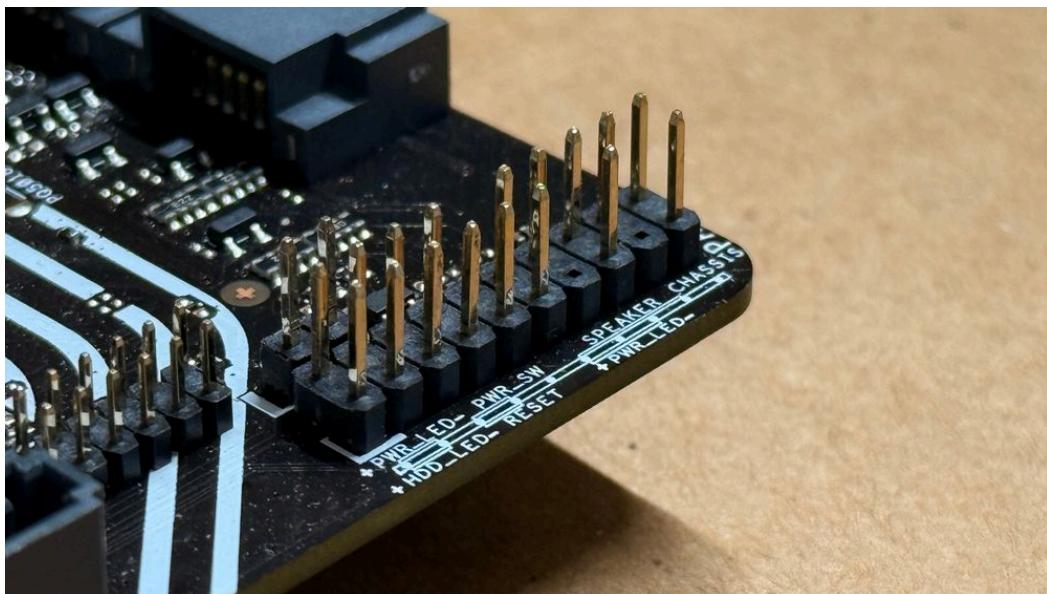
 **Consell pràctic:** El Pad Tèrmic: Moltes plaques base modernes porten dissipadors per als M.2. Aquests dissipadors tenen una mena de "xiclet" tèrmic a sota protegit per un plàstic transparent. L'error: Molts aprenents munten el dissipador sense treure el plàstic protector. Això aïlla la calor en lloc de dissipar-la, fent que el disc s'escalfi molt més. Per tant, sempre treure el plàstic blau/transparent!

B) Instal·lació d'Unitats SATA (HDD/SSD 2.5") Requereix dos cables per dispositiu:

1. Cable de Dades (SATA): Va a la placa base. És pla i sol ser vermell o negre.
2. Cable d'Alimentació (Power SATA): Ve de la font d'alimentació. És més ample i pla. La gestió d'aquests cables a la part posterior del xassís és clau per tancar bé la tapa lateral.

El Repte del Panell Frontal (Front Panel Header)

Aquest és, sense dubte, un pas que confon i que amb poca pràctica és on es perd més temps. Consisteix a connectar els botons i llums de la caixa a la placa base.



Detall dels pins de connexió de la placa base cap al panell frontal

Els connectors són minúsculs i individuals:

- POWER SW: Botó d'encesa (imprescindible).
- RESET SW: Botó de reinici.
- HDD LED: Llum que parpelleja quan el disc treballa.
- POWER LED: Llum d'encès (fix).

El problema de la Polarity (+ i -):

- Els Interruptors (SW) no tenen polaritat. Pots endollar-los del dret o del revés i funcionaran igual (tanca un circuit).
- Els LEDs SÍ tenen polaritat. Si poses el positiu al negatiu, el llum no s'encendrà (però no es trencarà res).

 **Aclariment pràctic:** Com saber quin és el positiu?

Els cables del xassís solen ser negres. Com sé quin és el positiu (+) sense mirar el manual?

Mira el connector de plàstic negre petit. Per darrere, sol tenir un petit triangle gravat en relleu sobre un dels pins. El triangle marca sempre el POSITIU (+).

Si els cables són de colors: El Blanc o Negre sol ser el Negatiu (-), i el cable de Color és el Positiu (+).

U2-LI1-0A4 (5h)

Objectiu

Reconèixer i classificar els perifèrics essencials d'un equip microinformàtic, descriuint-ne la funció i la seva connexió al sistema.

Introducció

Un equip informàtic està format pel seu nucli intern (CPU, placa base, memòria) i un conjunt de components que permeten la interacció amb l'usuari i amb el món exterior. Aquests components externs s'anomenen perifèrics, ja que es troben a la "perifèria" del sistema principal. Tot i que no formen part del nucli de processament, són fonamentals per a l'ús de l'ordinador, ja que s'encarreguen de tasques vitals com introduir dades (entrada), mostrar informació (sortida) i comunicar el sistema amb altres dispositius o xarxes.

En el context del muntatge i configuració, és imprescindible conèixer els perifèrics principals, ja que la seva correcta selecció i connexió garanteix que l'equip respongui a les necessitats de l'usuari (per exemple, un monitor d'alta resolució per a disseny gràfic o un ratolí ergonòmic per a oficina). Aquest apartat es centrarà en la classificació funcional i els estàndards de connexió més habituals.

Classificació dels Perifèrics

Els perifèrics es classifiquen en tres grans categories segons la direcció del flux d'informació respecte al sistema:

1. Perifèrics d'Entrada (Input): Introdueixen dades i ordres de l'usuari a l'ordinador.
2. Perifèrics de Sortida (Output): Extreuen informació de l'ordinador cap a l'usuari (visual, auditiva o física).
3. Perifèrics d'Entrada/Sortida (I/O o Mixtos): Permeten l'intercanvi bidireccional d'informació.

 **Aclariment pràctic:** Si l'ordinador fos una persona, els perifèrics d'entrada serien els seus sentits (ulls, orelles, tacte) i els perifèrics de sortida la seva veu i les seves mans (per escriure o imprimir).

Perifèrics d'Entrada (Input)

Aquests dispositius són crucials per a la usabilitat, ja que converteixen les accions humanes (polsar una tecla, moure un objecte, parlar) en senyals digitals comprensibles per la CPU.

Teclat

És el principal dispositiu per a la introducció de text i ordres. Tècnicament, envia un codi únic (scancode) a l'ordinador cada vegada que una tecla és premuda o alliberada.

- Tipus i Ergonomia: La selecció d'un teclat depèn de l'ús. Existeixen teclats de membrana (més econòmics), mecànics (preferits per programadors o jugadors per la seva precisió) i ergonòmics (dissenyats per reduir la tensió en les mans).
- Connexió:
 - USB: El format estàndard actual. És Plug and Play.
 - Sense fils (Bluetooth/RF 2.4 GHz): Ofereix mobilitat, però depèn de l'alimentació (piles o bateria) i pot tenir un petit retard (latència).
 - PS/2 (Antic): Encara es troba en algunes plaques base per la seva connexió directa al maquinari (no consumeix recursos d'interrupció USB), però està en desús.



Teclat estàndard

Ratolí (Mouse)

Permet la manipulació de la interfície gràfica a través del moviment del punter.

- Tecnologia:
 - Òptic/Làser: Utilitzen una llum LED o làser per rastrejar el moviment. Els làser són més precisos i poden funcionar sobre més superfícies.
 - Mecànic (Antic): Utilitzaven una bola, actualment obsolets.
- Connexió: Igual que el teclat, utilitzen principalment USB o sistemes Sense Fils. En la instal·lació, cal assegurar-se que els ratolins de joc d'alta velocitat estiguin connectats a un port que pugui oferir la màxima taxa de refresc (polling rate).



Diferents tipus de ratolins destinats a usos concrets

Escàners i Càmeres Web

S'utilitzen per convertir imatges físiques o visuals en dades digitals.

- Escàners: Dispositius que digitalitzen documents o fotografies mitjançant sensors òptics. Cal considerar la resolució (mesurada en DPI, Dots Per Inch) i la velocitat. La connexió és gairebé sempre per USB.
- Càmeres Web: Permeten la captura de vídeo i fotografia en temps real. Moltes s'integren en monitors o portàtils, però les externes ofereixen millor qualitat. La connexió també és predominantment USB.



imatge d'un escàner de sobretaula

Altres Dispositius d'Entrada

- Micròfons: Capten el so i el digitalitzen. Connexió per Jack d'àudio (connector rosa) o USB.
- Pantalles Tàctils (com a entrada): Registren la pressió o el contacte. Es connecten via USB (per al tacte) i HDMI/DisplayPort (per a la visualització).

 **Consell pràctic:** Quan connecteu perifèrics d'entrada, especialment a un equip de sobretaula, prioritzeu els ports USB 3.0 o superiors (blaus, vermells o verds) per a dispositius d'alta velocitat com discos durs externs, càmeres d'alta resolució o lectors d'empremtes.

El ratolí i el teclat, que normalment no necessiten tanta velocitat, poden connectar-se als ports **USB 2.0 (negres)**. Això allibera l'ample de banda dels ports més ràpids per a transferències de dades més grans, optimitzant així el rendiment del sistema. En cas de connexió PS/2, recordeu que s'ha de connectar amb l'ordinador apagat.

Perifèrics de Sortida (Output)

Si els perifèrics d'entrada proporcionen dades al PC, els de sortida i els d'I/O completen el cicle de processament, permetent a l'usuari rebre informació i a l'ordinador comunicar-se amb altres sistemes. La selecció de perifèrics de sortida té un impacte directe en l'experiència de l'usuari i en la capacitat de l'equip per realitzar la seva funció (p. ex., un equip per a edició de vídeo necessita una pantalla d'alta precisió de color). La seva connexió correcta és vital per al funcionament.

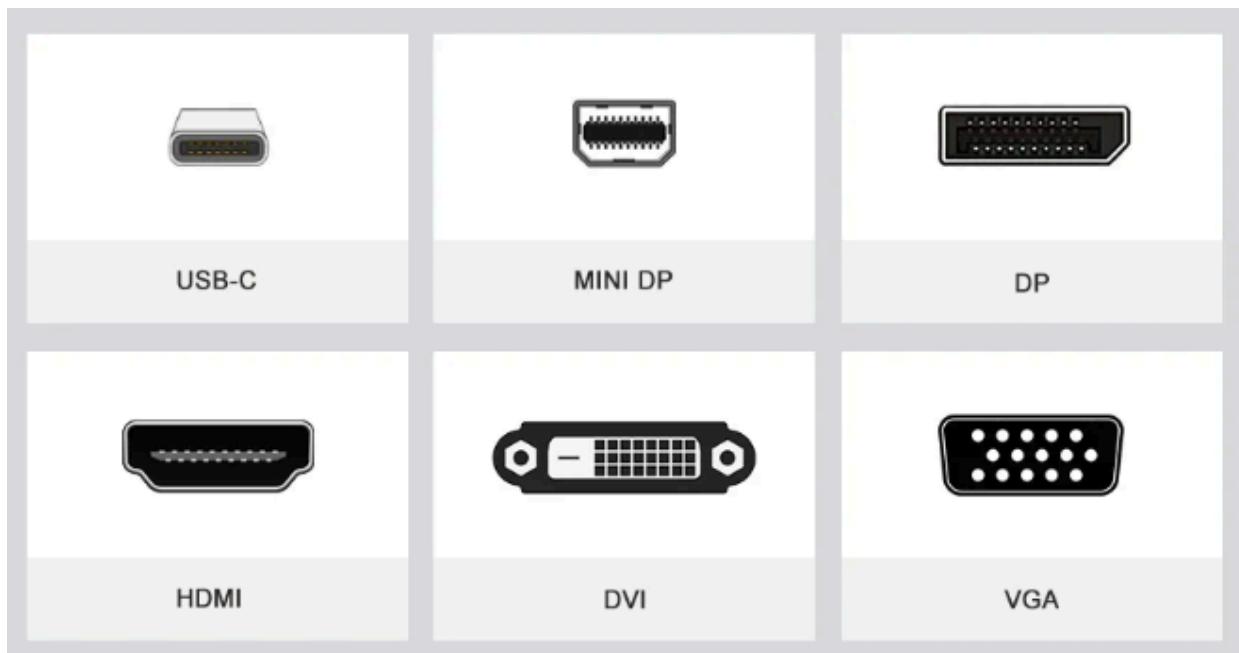
Aquests dispositius tenen l'única funció de rebre informació digital de la CPU i traduir-la a un format sensible per l'ésser humà (visual, audible o físic).

Monitor o Pantalla

És el dispositiu de sortida visual per excel·lència. La seva funció és mostrar la interfície gràfica i el contingut processat.

- Paràmetres Clau:
 - Resolució: El nombre de píxels (p. ex., Full HD 1920x1080, 4K 3840x2160). Afecta la nitidesa i l'espai de treball.
 - Freqüència de Refresh (Hz): La velocitat amb què la imatge es renova (p. ex., 60 Hz per a ús general, 144 Hz o més per a videojocs).
 - Temps de Resposta (ms): El temps que triga un píxel a canviar de color.
- Estàndards de Connexió de Vídeo:

- HDMI (High-Definition Multimedia Interface): L'estàndard actual més utilitzat. Transmet vídeo i àudio digital. És ideal per a la majoria d'usos domèstics i professionals.
- DisplayPort (DP): Sovint es troba en equips professionals i targetes gràfiques d'alt rendiment. Ofereix un ample de banda molt elevat i suport per a múltiples pantalles.
- USB-C (amb mode Alt DisplayPort/Thunderbolt): La tendència més recent, permetent connexió de vídeo, dades i càrrega d'alimentació amb un sol cable.



Connectors actuals de vídeo

💡 Consell pràctic: Connexió de Vídeo: En el muntatge, mai forceu els connectors de vídeo. El HDMI i el DisplayPort tenen una forma clara i entren sense esforç. En particular, el DisplayPort té un pestell de seguretat (un clip) que s'ha de prémer abans de disconnectar el cable. No fer-ho podria danyar el port o el cable. Si un cable de vídeo (sobretot el VGA o DVI) té cargols, assegureu-vos de collar-los lleugerament amb la mà per evitar que la connexió es pugui aflluixar.

Impressores

Tradueixen documents digitals a paper.

- Tipus Principals:
 - Injecció de Tinta: Més econòmiques, adequades per a color i impressions ocasionals.
 - Làser: Més ràpides i amb menor cost per pàgina, ideals per a grans volums de text.
- Connexió: Tradicionalment USB, però avui en dia la majoria s'integren a la xarxa mitjançant Ethernet (RJ-45) o Wi-Fi.



Diferents tipus d'impressores

Altaveus i Auriculars

Produeixen la sortida d'àudio.

- Connexió:

- Jack d'àudio (3,5 mm): El connector analògic estàndard. Es connecta als ports de color verd de la placa base/targeta de so.
- USB: Ofereix millor qualitat en molts casos, ja que utilitza el seu propi convertidor digital/analògic (DAC) i no depèn de la qualitat de la targeta de so interna del PC.

Perifèrics d'Entrada/Sortida (I/O)

Aquests dispositius realitzen funcions de transmissió i recepció d'informació de manera bidireccional. La seva correcta instal·lació és essencial per a la connectivitat del sistema.

Dispositius de Xarxa

Permeten la comunicació de l'ordinador amb altres equips o Internet.

- Targeta de Xarxa Ethernet: Utilitza el port RJ-45 per a la connexió cablejada. És el mètode més ràpid i fiable. S'integra habitualment a la placa base.
- Targeta de Xarxa Sense Fils (Wi-Fi): Pot estar integrada o ser un adaptador USB/PCIe. És imprescindible assegurar-se de la compatibilitat amb els estàndards actuals (p. ex., 802.11ax o Wi-Fi 6) i de la correcta instal·lació de les antenes per a una òptima potència de senyal.

Dispositius Multifunció (MFP) i Telèfons

Una impressora multifunció és un exemple clàssic d'I/O: la part d'escàner és entrada, i la part d'impressora és sortida. De manera similar, una pantalla tàctil és entrada (el toc) i sortida (la imatge).

Unitats d'Emmagatzematge Extern (HDD/SSD)

Tot i que la memòria interna s'ha tractat a l'OA3, els discs durs i SSD externs són perifèrics d'I/O. Permeten tant **escriure** dades (sortida) com **llegir** dades (entrada).

- **Connexió:** Principalment **USB 3.0** o versions superiors, o **Thunderbolt** per a les màximes velocitats de transferència.



Dispositiu HDD extern

U2-LI2 (3h)

Lliçó 2 – Eines, seguretat i preparació de l'espai de treball – 4 h

Fins a aquest punt del temari, ens hem centrat exclusivament en el coneixement teòric i en la identificació visual dels components. A la Unitat 1 hem explorat els fonaments elèctrics i digitals, i en la primera lliçó d'aquesta Unitat 2 hem après a distingir diferents components que formen un ordinador. Ara ens trobem a la part més pràctica: el muntatge físic de l'equip. Tanmateix, abans de començar a manipular el maquinari, és imprescindible aturar-se en una fase intermèdia que sovint es menysté, però que és determinant per a l'èxit de l'operació: la preparació de l'entorn i la selecció de l'instrumental.

La diferència entre un muntatge professional i un intent fallit no sol recaure en la qualitat dels components comprats, sinó en la metodologia aplicada durant el procés. Intentar acoblar peces d'alta tecnologia sense un espai adequat, sense llum suficient o utilitzant eines incorrectes és la causa principal d'avaries accidentals, com ara pistes ratllades, connectors forçats o danys per descàrregues elèctriques. Per tant, aquesta lliçó no tracta sobre què muntem, sinó sobre com treballem per garantir la integritat de l'equip i la nostra pròpia seguretat.

Cal adoptar una filosofia de treball basada en l'anticipació i l'ordre. En l'àmbit professional, no és acceptable haver d'interrompre un procés delicat, com la instal·lació d'un processador, per haver de buscar una eina que no tenim a l'abast. L'objectiu és tenir l'espai de treball condicionat de tal manera que, un cop comencem a muntar, l'única preocupació sigui la tècnica i no la logística. Això implica disposar d'una superfície neta, no conductora i perfectament il·luminada, així com tenir totes les eines organitzades abans d'obrir la primera caixa.

Finalment, i potser el punt més crític d'aquesta fase prèvia, és la conscienciació sobre els riscos invisibles. L'electricitat estàtica (ESD) és un fenomen físic que pot destruir components electrònics sense que ni tan sols ens n'adonem en el moment del contacte. Per això, aprendre els protocols de seguretat i l'ús correcte d'elements de protecció com les polseres antiestàtiques és un requisit innegociable abans de tocar qualsevol circuit integrat. En aquesta lliçó establirem les bases per treballar amb la confiança que, quan premem el botó d'encesa, tot funcionarà com s'espera.

U2-LI2-OA1 (2h)

Objectiu

Identificar i seleccionar les eines adequades per al muntatge, desmuntatge i manteniment d'equips informàtics, aplicant criteris d'ús correcte i conservació.

Introducció

Sovint es diu que "l'hàbit no fa el monjo", però en el cas d'un tècnic informàtic, les eines sí que marquen la diferència entre una feina professional i un nyap. Disposar de l'eina adequada no només facilita la feina i estalvia temps, sinó que evita danys irreversibles als components (cargols passats de rosca, pistes ratllades o plàstics trencats).

En aquest apartat no farem una llista llarga de catàleg, sinó que definirem el "Kit de Supervivència" real d'un tècnic de manteniment. Veurem que no cal gastar una fortuna, però sí saber triar: un bon tornavís imantat val més que deu eines barates que es deformen ràpidament.

Dividirem les eines en tres famílies:

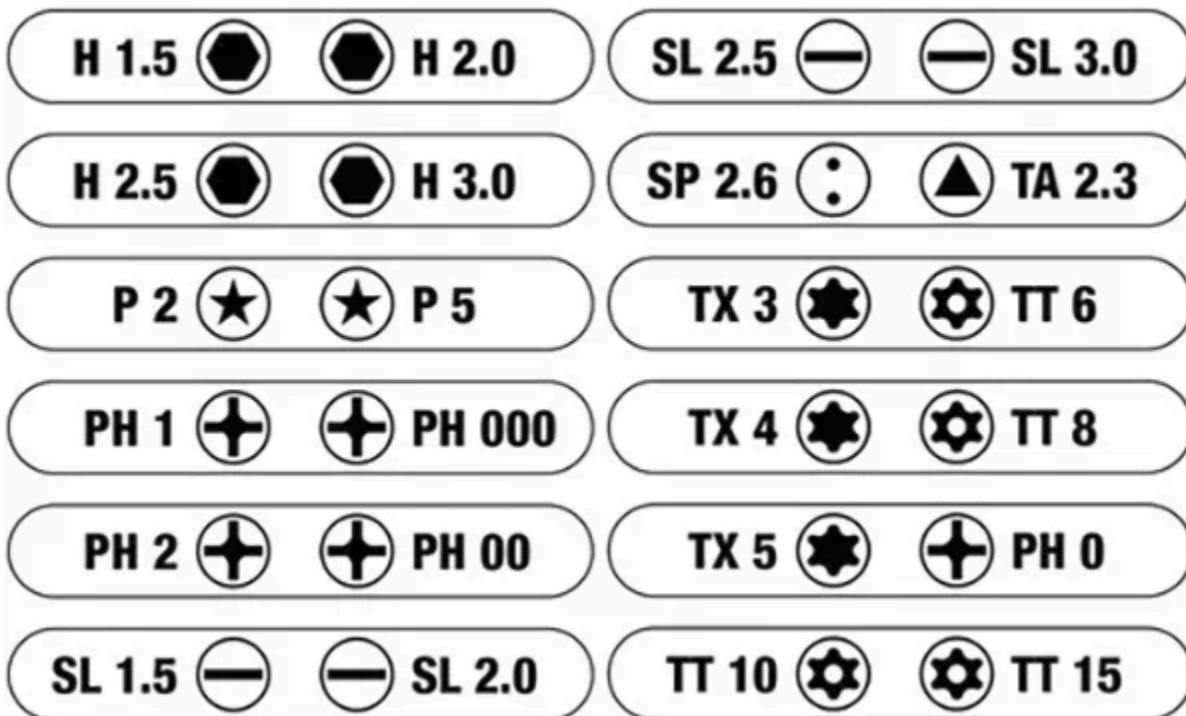
1. Eines de Muntatge: Per collar, descollar i fixar (tornavisos, alicates).
2. Eines de Connexió i Organització: Per gestionar cables i connectors (brides, tisores, pinces).
3. Eines de Neteja i Manteniment: Per deixar l'equip en condicions òptimes (aire comprimit, pinzells, alcohol isopropílic).

El Tornavís

L'ordinador és un equip muntat majoritàriament amb cargols. Per tant, la teva eina principal serà el tornavís. Però, quin tipus necessites?

- Tipus Philips (PH): És l'estàndard absolut en PCs. Té forma de creu (+).
 - PH2: La mida estàndard. Serveix per a la caixa, la font d'alimentació i la placa base.
 - PH1: Una mica més petit. Ideal per a cargols de discs SSD M.2 o portàtils antics.

- PH0 / PH00: Mides de precisió, necessàries per a molts portàtils moderns i ultrabooks.
- Tipus Torx (T): Té forma d'estrella de 6 puntes. És molt habitual en marques com HP, Compaq o Apple, i en discs durs mecànics.
- Tipus Hexagonal (Nut Driver): Molt útil per collar els separadors (standoffs) de llautó on descansa la placa base.



Diferents puntes amb les seves identificacions

 **Consell pràctic:** El perill del "Pozidriv". A vegades veuràs tornavisos marcats com a PZ. S'assemblen als Philips (creu), però tenen quatre petites marques addicionals. No els utilitzis en un PC. Si fas servir un PZ en un cargol PH (o a l'inrevés), la punta no encaixarà perfectament i acabaràs "passant de rosca" el cap del cargol, fent impossible treure'l després. En informàtica: Sempre Philips (PH).

La importància del Magnetisme

Un tornavís amb la punta imantada és gairebé obligatori. Quan has de collar un cargol en un racó difícil de la placa base, l'imant evitarà que el cargol caigui dins la caixa (un lloc on els dits no arriben).

 **Exemple:** Estàs muntant la placa base dins del xassís. Deixes caure un cargol i aquest relisca sota la placa base sense que te n'adonis. Si encens l'ordinador, aquest cargol metàl·lic farà contacte entre punts de soldadura de la part posterior de la placa, provocant un curtcircuit fatal. Un tornavís imantat és, per tant, una eina de seguretat.

 **Aclariment pràctic:** Antigament, es deia que els imants esborraven els disquets. Avui dia, els imants dels tornavisos són massa febles per afectar discs durs o SSDs, així que es poden usar amb tranquil·litat.

Eines de subjecció i organització

- Aletes de tall: Imprescindibles per tallar les cues de les brides de plàstic quan ordenem els cables. Han de ser petites i de tall arran.
- Pinces de precisió: De vegades, un "jumper" cau o un cable no entra al seu lloc. Unes pinces (millor si són corbes) actuen com una extensió dels teus dits.
- Organitzadors de cargols: Quan desmuntes un portàtil, pots trobar-te amb 20 cargols de 3 mides diferents. Si els barreges, tindràs problemes a tornar a muntar (un cargol llarg en un forat curt pot foradar la carcassa o la placa!). Utilitza caixes amb compartiments o una safata magnètica.

 **Consell pràctic:** El Taller com a Quiròfan. Imagina un cirurgià operant. No té els bisturís tirats per sobre la taula, ni busca les tisores a la butxaca mentre el pacient espera. Ho té tot ordenat en una safata. Quan obris un equip, actua com un cirurgià:

1. Prepara l'espai (net i il·luminat).
2. Agrupa els cargols per tipus (font, placa, tapes).
3. No forcis mai res (si no entra, és que no és l'eina o el lloc correcte).

Consumibles bàsics

A part de les eines físiques, hi ha materials que es "gasten" i que sempre has de tenir al kit:

- Brides o Velcro: Per a la gestió del cablejat. Un ordinador amb els cables ordenats es refrigerera millor.
- Pasta Tèrmica: Imprescindible si has de canviar un processador o netejar un dissipador antic.
- Alcohol Isopropílic i drap de microfibra: Per netejar la pasta tèrmica vella o la brutícia dels contactes. No facis servir aigua ni alcohol de farmàcia (deixa residus).

U2-LI2-OA2 (1h)

Objectiu

Condicionar l'espai de treball per garantir la integritat dels equips i la seguretat personal, aplicant mesures de prevenció contra l'electricitat estàtica (ESD).

Introducció

Abans d'obrir la caixa de l'ordinador, cal preparar l'escenari. Muntar un PC sobre una catifa de llana amb poca llum és la recepta perfecta per al desastre. En aquest apartat aprendrem a dominar l'enemic número u dels components electrònics: l'electricitat estàtica, i a organitzar el nostre banc de treball perquè sigui segur i eficient.

L'Electricitat Estàtica (ESD)

Alguna vegada t'ha donat una "rampa" en tocar la porta del cotxe o en saludar algú? Això és una Descàrrega Electroestàtica (ESD). Per a un humà, és només una molèstia. Per a un microcip, és mortal.

Els components moderns (CPU, RAM, Placa base) treballen amb voltatges molt baixos (al voltant d'1 a 1,5 volts).

L'objectiu és estar al mateix potencial elèctric que l'equip ("fer massa").

1. Polsera Antiestàtica: És l'eina professional per excel·lència. Una banda al canell connectada amb un cable a una part metàl·lica del xassís o a una presa de terra. Evita que acumulis càrrega.
2. Estora Antiestàtica: Una superfície de goma conductora on posarem els components sensibles.
3. Bosses Antiestàtiques: Són aquelles bosses grises/platejades on venen els components. Compte: Mai posis una placa base en funcionament a sobre de la bossa (l'exterior de la bossa pot ser conductor!).

 **Consell pràctic:** Si no tens polsera antiestàtica, pots descarregar la teva electricitat estàtica tocant amb les dues mans una part metàl·lica del xassís de l'ordinador (que no estigui pintada) abans de tocar cap component electrònic. Fes-ho periòdicament mentre treballes.



Connexió de la polsera antiestàtica

La Taula de Treball

No serveix qualsevol lloc. Per treballar còmodament i sense riscos, la teva taula ha de complir tres requisits:

1. Superfície: Ha de ser ampla, neta i no conductora (fusta o plàstic).
2. Prohibit: No muntis mai un PC sobre una catifa o moqueta (generen molta electricitat estàtica). No facis servir taules metàl·liques si no tens estora aïllant (risc de curtcircuit).
3. Il·luminació: Necessites molta llum per veure els petits connectors i serigrafies de la placa base. Una llanterna frontal o un flexo mòbil són grans aliats.
4. Espai: Necessites espai per al xassís, espai per a les eines i espai per als components desmuntats. No els apilis un damunt l'altre.

Seguretat Elèctrica

Fins ara hem parlat de protegir la màquina, però què passa amb les persones?

1. Abans de manipular l'interior de l'equip (posar memòria, canviar CPU, tocar cables), l'ordinador ha d'estar APAGAT I DESENDOLLAT del corrent.
2. El botó de la Font: Les fonts d'alimentació tenen un interruptor (I/O) al darrere. Posar-lo a "0" talla l'energia, però el cable segueix connectat a terra. Alguns tècnics deixen el cable endollat (per tenir presa de terra) però l'interruptor apagat. Per a principiants, el més segur és treure el cable del tot.
3. Fonts d'Alimentació (PSU): Mai obris la caixa metàl·lica d'una font d'alimentació. A dins hi ha condensadors gegants que emmagatzemen electricitat fins i tot quan està desendollada. Et poden donar una descàrrega molt perillosa. Si una font falla, es canvia, no es repara.

 **Exemple:** Els condensadors de la font són com dipòsits d'aigua a pressió. Encara que tanquis l'aixeta general (desendollis), l'aigua a pressió dins del dipòsit segueix allà esperant sortir si el punxes.

U2-LI3 (10h)

Lliçó 3 – Muntatge: placa base, CPU i sistema de refrigeració – 10 h

Tota la teoria sobre el funcionament dels components, els protocols de seguretat i la selecció d'eines convergirà ara en la pràctica i la construcció de l'ordinador. Treballarem una llista d'instruccions i un protocol de procediment estandarditzat. En el món professional, la improvisació s'intenta evitar semre, per això, aprendrem a muntar un equip seguint un ordre lòtic que maximitza la comoditat i minimitza el risc d'errors.

Muntar un ordinador és un procés de precisió mecànica. Encara que les peces estan dissenyades per encaixar només d'una manera (el que anomenem disseny "a prova d'errors" o Poka-Yoke), la força bruta no s'ha d'utilitzar mai. Cada connector, cada palanca i cada cargol té el seu tacte i la seva tècnica. Si cal forçar un component perquè entri, és el senyal inequívoc que alguna cosa no s'està fent bé. Durant aquestes sessions, desenvoluparem la sensibilitat manual necessària per manipular maquinari fràgil amb seguretat.

L'ordre dels factors aquí sí que altera el producte, o almenys, altera la dificultat d'aconseguir-lo. Molts principiants cometen l'error d'instal·lar primer la placa base buida dins la caixa i després intentar connectar-hi el processador o el dissipador. Això converteix una tasca senzilla en una operació complexa i incòmoda dins d'un espai reduït i oscuro. Nosaltres aplicarem la tècnica del "muntatge extern" o pre-muntatge: prepararem el cor del sistema (CPU, RAM i disc M.2) còmodament sobre la taula abans de traslladar-lo al xassís. Aquesta metodologia no només facilita la feina, sinó que ens permet detectar errors de fabricació abans d'haver tancat l'equip.

U2-LI3-OA1 (3h)

Objectiu

Executar la instal·lació del processador, la memòria RAM i el sistema de refrigeració fora del xassís, diferenciant entre tipus de sòcols (LGA/PGA) i aplicant correctament la pasta tèrmica.

Introducció

Abans de ficar res dins del xassís, treballarem a camp obert. Traurem la placa base de la seva bossa antiestàtica i la col·locarem a sobre de la seva pròpia caixa de cartró.

- Per què cartró? És una superfície neta, plana i no conductora.
- Per què no a la bossa? L'exterior de la bossa antiestàtica pot ser conductor (efecte gàbia de Faraday). Mai la facis servir de base mentre treballes.

Instal·lació del Processador

Aquest és el moment de màxima tensió. Un moviment en fals aquí pot costar molts diners.

Primer, identifica què tens davant:

A) Identificació del terreny: LGA vs PGA

- LGA (Intel / AMD nous): Els pins estan al sòcol de la placa.
 - Perill Extrem: Si toques el sòcol amb el dit, cau un tornavís o fregues amb un drap, doblegaràs els pins. Reparar-ho és gairebé impossible. Mai treguis la tapa protectora de plàstic fins que no estiguis llest per muntar.
- PGA (AMD antics): Els pins estan al processador.
 - Perill: Si el processador cau a terra, els pins es dobleguen. Manipula'l sempre per les vores (el PCB verd), mai toquis els pins daurats amb els dits (el greix de la pell els oxida).



imatge d'un processador LGA

B) Procediment d'Instal·lació

1. Obertura: Desenganxa la palanca metàl·lica de retenció i aixeca-la completament. En sistemes Intel, aixeca també el marc metàl·lic.
2. La Brúixola (Orientació): Mira el processador. En una de les quatre cantonades hi ha un triangle daurat petit. Ara mira el sòcol de la placa: també hi ha un triangle gravat (o un punt) en una cantonada. Triangle amb triangle. És l'única manera que entri.
3. ZIF (Zero Insertion Force): Deixa caure la CPU suavament, totalment plana.
 - a. Prohibit prémer: El processador ha d'entrar sol, per gravetat. Si has de fer força, és que no està ben orientat. Si l'empenys, trencaràs els pins.
4. Tancament: Baixa la palanca.
 - a. Nota per a Intel: Aquí sí que cal fer molta força. La palanca oferirà resistència i sentiràs un soroll de fregament ("crunx"). És normal, estàs comprimit les molles.
 - b. Màgia: En baixar la palanca, la tapa de plàstic negre saltarà sola. Guarda-la per a la garantia!



Imatge del processador col·locat al sòcol i amb la palanca tancada

Instal·lació de la Memòria RAM

Si la CPU requeria delicadesa, la RAM requereix decisió.

A) On la punxem? (Topologia Dual Channel) Les plaques solen tenir 4 ranures (slots). No s'omplen per ordre (1, 2, 3, 4).

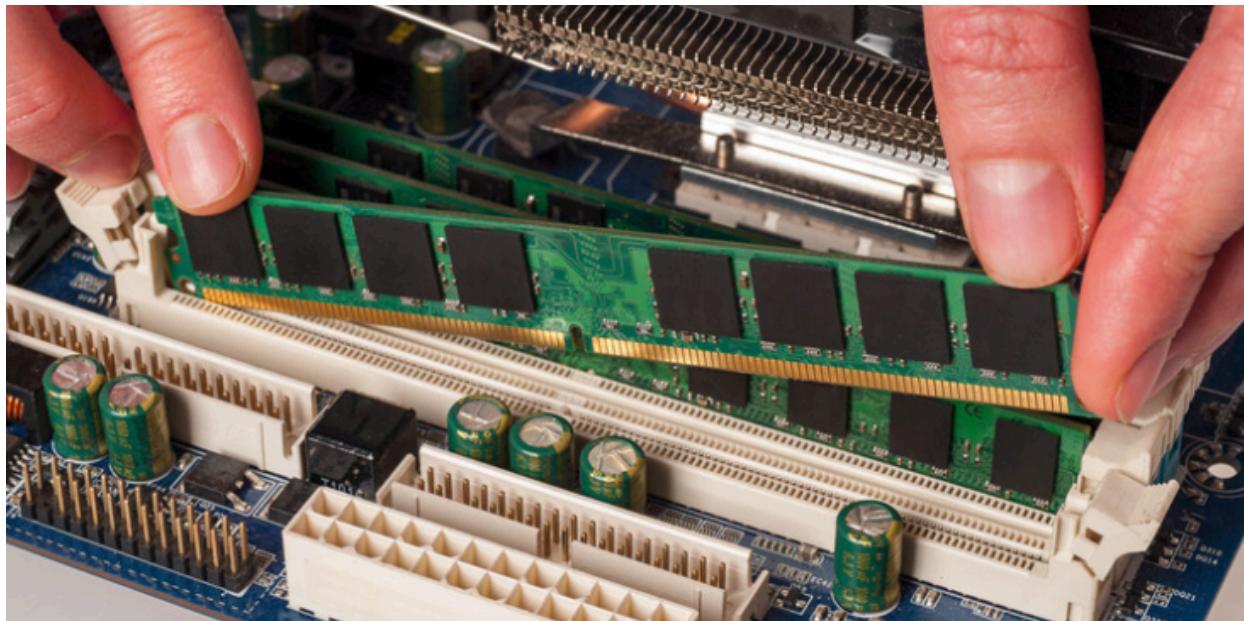
- Per activar el Dual Channel (doble amplada de banda), hem de punxar els mòduls en ranures alternes.
- L'estàndard: Normalment, són la 2 i la 4 (començant a comptar des de la CPU).

💡 Truc: Mira els colors dels slots. Si n'hi ha dos grisos i dos negres, posa les memòries en els dos del mateix color (normalment els que estan més lluny de la CPU primer).

B) Procediment d'Instal·lació

1. Obrir: Prem les pestanyes de plàstic als extrems de la ranura cap a fora. (En plaques modernes, només s'obre la de dalt).

2. Alinear l'osca (Notch): Mira els contactes daurats de la memòria. Hi ha un tall (osca) que no està al centre. Fes-lo coincidir amb el relleu de la ranura. Si intentes posar-la al revés, veuràs que no encaixa.
3. El "CLACK": Introdueix la memòria i prem amb els dos polzes als dos extrems simultàniament.
 - a. Necessites fer força. No tinguis por.
 - b. Has de sentir un "CLACK" audibel i veure com les pestanyes laterals es tanquen soles i abracen la memòria.
 - c. Error: Si la pestanya no ha entrat del tot a l'osca lateral de la RAM, la memòria no farà contacte i el PC no arrencarà.



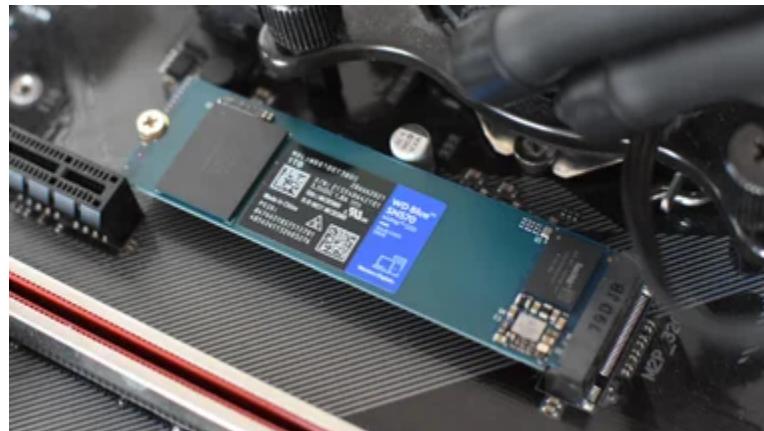
Acoblament amb les dues mans de la memòria RAM en el sòcol

Instal·lació de l'Emmagatzematge NVMe (M.2)

Abans de posar la pasta tèrmica i el dissipador (que sovint tapa espai), instal·larem el disc dur NVMe.

- Localització: Busca els connectors M.2. Solen estar entre la CPU i la ranura de la gràfica.

- Si la teva placa en té diversos, fes servir sempre el de dalt de tot (el més proper a la CPU). Sol ser el que té connexió directa (més velocitat) i sovint porta el seu propi dissipador metàl·lic.
- El Dissipador M.2 (Heatsink):
 - Moltes plaques porten una xapa metàl·lica tapant el slot. Descolla-la.
 - El plàstic blau: A sota de la xapa hi ha un coixinet tèrmic (thermal pad) amb un plàstic protector. TREU EL PLÀSTIC o el disc es cremarà!
- La Tècnica dels 30 graus:
 - Insereix el disc al connector entrant en diagonal (uns 30° o 45°), no pla.
 - Quan entri, veuràs que es queda aixecat com un trampolí. És correcte.
- La Fixació:
 - Prem el disc cap avall amb un dit.
 - El cargol microscòpic: Fes servir el cargol més petit de la caixa per fixar-lo. Necessitaràs un tornavís de precisió (i molta paciència).
 - Nota: Les plaques molt modernes ja no usen cargol, sinó una palanca de plàstic (Q-Latch) que es gira.
 - Torna a posar el dissipador metàl·lic a sobre (si en portava).



Instal·lació del disc dur MVMe a la placa base

La Pasta Tèrmica

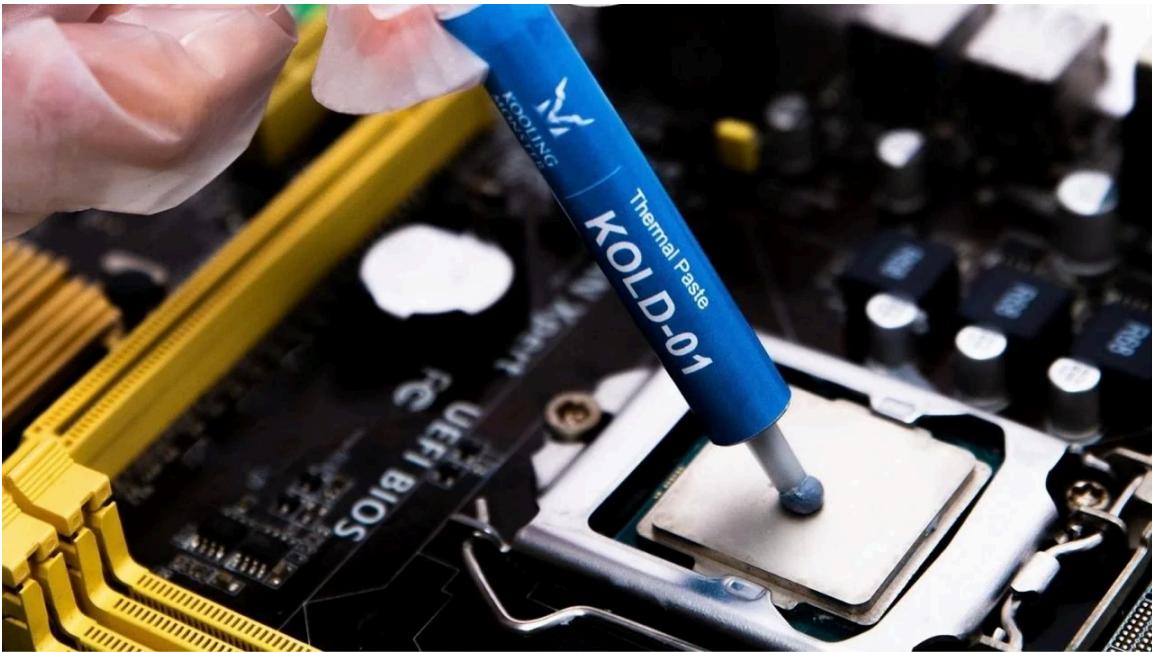
Ara que tenim la CPU instal·lada, hem de posar-hi el dissipador a sobre. Però si posem metall contra metall, quedarán bosses d'aire microscòpiques que aïllen la calor. La pasta tèrmica serveix per omplir aquests buits.

A) Té pasta el meu dissipador?

- Mira la base del dissipador (la part que tocarà la CPU).
- Si veus un quadrat gris perfecte o uns cercles de material gris, JA PORTA PASTA. No n'afegeixis més!
- Alerta, molts dissipadors nous porten un adhesiu de plàstic transparent a la base que diu "REMOVE BEFORE INSTALLATION". Treu-lo! Si el deixes posat, la CPU es fregirà perquè el plàstic aïlla la calor.

B) Aplicació (si no en porta) Si la base és metall net (coure o alumini), has de posar pasta.

- La Mida: Posa una gota al centre exacte del processador.
- La Quantitat: Com un pèsol petit o un gra d'arròs cru.
- Error: No l'escampis amb el dit, ni amb targetes, ni facis dibuixos.
- Per què? Quan collis el dissipador, la pressió escamparà la gota en un cercle perfecte sense bombolles d'aire. Si l'escampes tu abans, crees bombolles. I si en poses massa, vessarà pels costats i ho embrutarà tot.



Aplicació de la pasta tèrmica amb la mesura adequada de material

Instal·lació del Dissipador

El processador necessita que el dissipador el "premi" fort per transmetre la calor.

El sistema d'ancoratge:

A. Intel (Stock - Push Pins): Tenen 4 potes de plàstic negre/transparent.

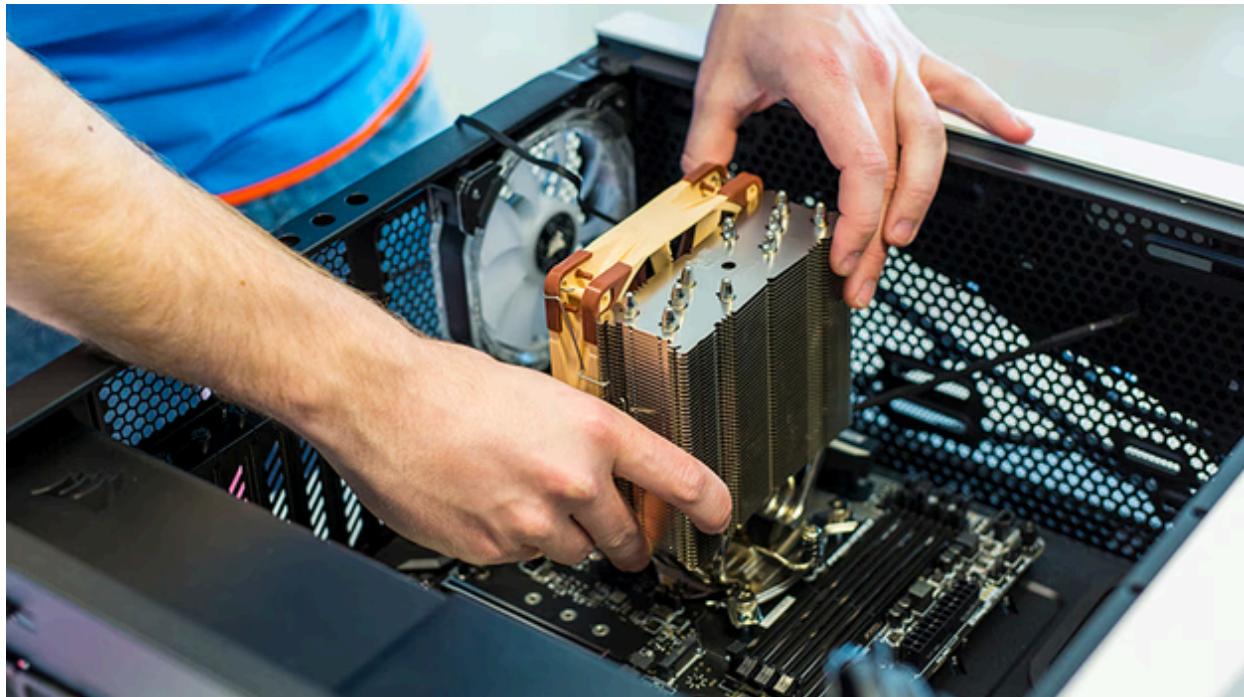
1. Assegura't que les potes estan girades en la posició de "bloqueig" (fletxa cap enfora).
2. Alinea les potes amb els forats de la placa.
3. Prem dues potes oposades en diagonal (creu) fins a sentir un "CLIC". Després les altres dues.
4. Mira per darrere de la placa: has de veure sortir la punta negra pel mig de la blanca.

B. AMD / Dissipadors avançats (Cargols):

1. Fan servir una placa posterior (backplate) darrere la placa base.
2. Colla els 4 cargols seguint un patró en X (Creu):
 - Dalt-Esquerra (un parell de voltes, sense collar del tot).

- Baix-Dreta (un parell de voltes).
- Dalt-Dreta...
- Baix-Esquerra...

3. Repeteix la volta fins que facin topall. Així la pasta s'escampa igual per tot arreu.



Instal·lació del processador en els ancoratges de la placa base

U2-LI3-OA2 (3h)

Objectiu

Condicionar l'interior del xassís instal·lant els elements de suport i protecció (separadors i escut I/O), i fixar la font d'alimentació identificant i organitzant el cablejat necessari abans de la inserció de la placa base.

Introducció

Ara mateix tenim dues coses separades: el "cervell" de l'ordinador (la placa base amb CPU i RAM que hem muntat a l'OA1) i la "carcassa" buida. L'objectiu d'aquesta sessió és preparar l'esquelet metà·lic (el xassís) perquè pugui acollir l'electrònica de manera segura.

Aquest pas sembla purament mecànic, però amaga els errors més perillosos. Una mala gestió dels suports metà·lics (separadors) pot provocar un curtcircuit immediat en encendre l'equip. D'altra banda, una mala planificació del cablejat de la font d'alimentació pot bloquejar el flux d'aire o fer impossible tancar la caixa després.

Dividirem la feina en dos blocs lògics: primer prepararem el xassís i després instal·larem el subministrament d'energia, deixant-ho tot a punt per rebre la placa base.

Preparació del Xassís

Abans de ficar res dins la caixa, hem d'assegurar-nos que és un lloc segur per a la nostra placa base.

1. Obertura i accés
 - Treu els dos panells laterals de la caixa (l'esquerre per accedir a la zona principal i el dret per a la zona de gestió de cables).
 - Localitza la bossa de cargoleria. Dins hi haurà cargols de diferents mides. Classifica'ls: els de rosca fina (per a lectors DVD/SSD) i els de rosca gruixuda (per a font i caixa).
2. L'Escut I/O (La "xapa" posterior) Aquesta és la peça que tothom s'oblida i que t'obliga a desmuntar tot l'ordinador si no la poses al principi.
 - Què és? La làmina metà·lica rectangular que ve amb la placa base (forats per USB, àudio, xarxa).
 - Instal·lació: Es posa des de dins de la caixa, pressionant cap a fora.

- Tècnica: Alinea els forats (àudio normalment a baix) i prem fort les quatre cantonades fins a sentir un "clic".



ConSELL PRÀCTIC: Atenció amb les vores perquè són molt tallants. Vigila els dits.

3. Els Separadors (Standoffs): La placa base NO pot tocar el fons metàl·lic de la caixa. Si les soldadures posteriors toquen el metall, hi haurà un curtcircuit. Per evitar-ho, utilitzem els separadors (cargols hexagonals de llautó daurat).

- Compara els forats de la teva placa base amb els separadors instal·lats a la caixa.
 - Si falta un separador: Afegeix-lo. Si no ho fas, quan connectis la memòria o la targeta gràfica, la placa es doblegarà i es pot trencar.
 - Si sobra un separador: TREU-LO. Si deixes un separador en una posició on la placa NO té forat, aquest tocarà el circuit per darrere i cremarà la placa.



Caixa buida i preparada per iniciar la instal·lació

La Font d'Alimentació (PSU)

Un cop el xassís està llest, instal·lem la font d'energia. És millor fer-ho ara, ja que la font és pesada i voluminosa; si intentem posar-la amb la placa base ja muntada, correm el risc de colpejar el dissipador o la RAM.

1. Orientació del ventilador Les fonts modernes tenen un ventilador gran (120 mm o 140 mm).
 - On mira el ventilador? Normalment, cap a BAIX.
 - La majoria de caixes modernes tenen una reixa a terra amb un filtre de pols. La font agafa aire fred del terra i el treu calent per darrere. Així té el seu propi circuit d'aire independent.
 - Excepció: Si poses l'ordinador sobre una catifa gruixuda o la caixa no té reixa a sota, posa el ventilador cap a DALT.
2. Fixació Colla la font amb els 4 cargols de rosca gruixuda (hexagonals externs) a la part posterior de la caixa. Assegura't que queda ben ferma.
3. Pre-enrutament de cables (Cable Management) Abans de posar la placa, passa els cables cap a la part posterior (zona dreta).
 - 24-pin (ATX): És el cable més gros. Passa'l pel forat més proper a on quedarà el connector de la placa.
 - 4/8-pin (CPU/EPS): Aquest cable ha d'arribar a la part superior esquerra de la placa. Passa'l ara pel forat de dalt de tot del xassís.

 **Consell pràctic:** Si poses la placa base abans de passar aquest cable, sovint el dissipador et taparà el forat i ja no podràs passar-lo. Fes-ho ara!

4. Modular vs No Modular
 - Si la teva font és Modular, connecta només els cables que necessitis. Menys cables = millor flux d'aire.
 - Si és No Modular, agrupa els cables que no facis servir (molex antics, etc.) i lliga'ls amb una brida al fons de la caixa perquè no molestin.



Detall de la font modular un cop instal·lada a la caixa

U2-LI3-OA3 (2h)

Objectiu

Executar la inserció i fixació de la placa base dins del xassís, instal·lar les unitats d'emmagatzematge en les seves badies corresponents i connectar les targetes d'expansió (GPU), assegurant l'estabilitat mecànica del conjunt.

Introducció

Fins ara hem estat treballant en dos escenaris paral·lels: d'una banda, hem preparat el "cervell" de l'equip (la placa base amb el processador i la memòria) sobre la taula; de l'altra, hem condicionat l'"esquelet" (el xassís) i el sistema d'alimentació. En aquest OA, fusionarem aquests dos passos anteriors.

Aquest pas requereix una coordinació visual i manual important. Traslladar la placa base a l'interior de la caixa és una maniobra que s'ha de fer amb suavitat, evitant rascar els circuits contra els separadors metà·lics o contra l'escut posterior. És el moment on la precisió mil·limètrica dels estàndards ATX es fa evident: tots els forats dels cargols han de coincidir exactament. Si un no ho fa, alguna cosa falla.

A més, en aquest apartat completarem la configuració de maquinari instal·lant els components més voluminosos: les unitats d'emmagatzematge massiu i, sobretot, la targeta gràfica. Veurem com l'espai interior de la caixa es redueix dràsticament i com l'ordre que hem mantingut fins ara comença a donar els seus fruits. En acabar, ja no tindrem peces soltes: tindrem un ordinador físicament complet, a falta només de donar-li vida mitjançant els cables.

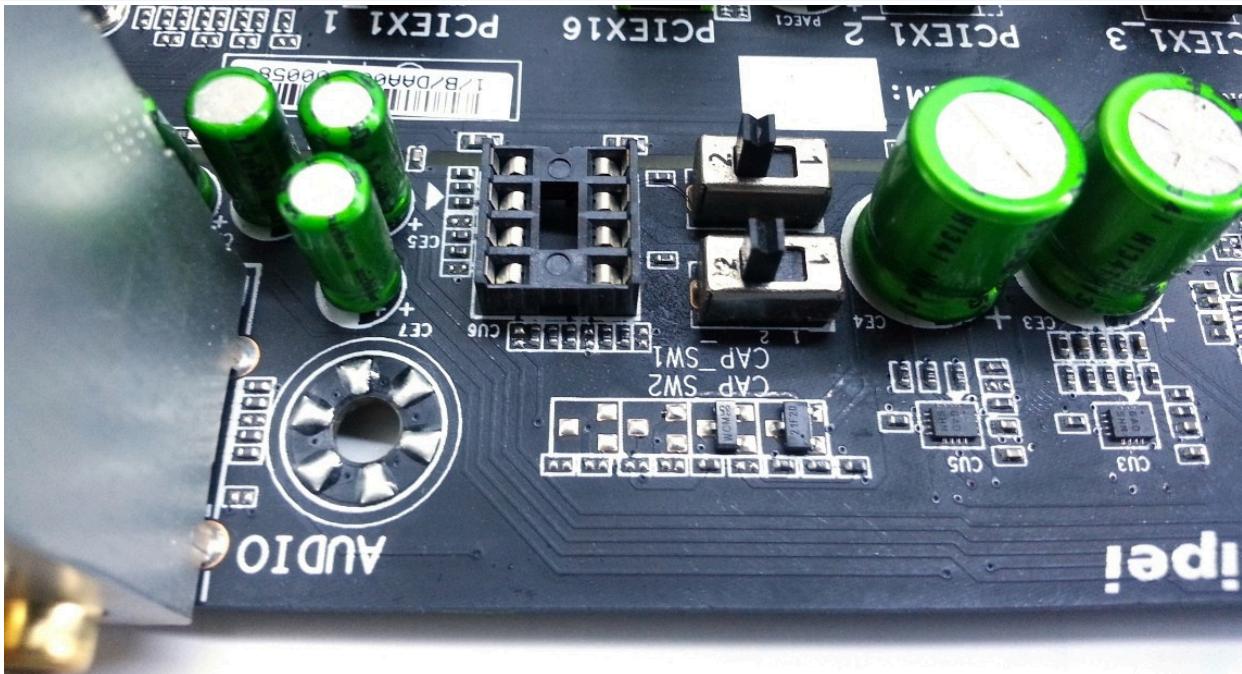
Fixació de la Placa Base

Ara tenim la caixa preparada (amb els separadors al seu lloc) i la placa base muntada. Toca unir-les.

- La maniobra: Agafa la placa base pel dissipador (si és d'aire i està ben ferm) o per les vores del PCB. Mai pels components petits.
- L'obstacle: L'Escut I/O (la xapa de darrere).
 1. Inclina la placa lleugerament cap avall en direcció a la part posterior.
 2. Fes entrar els connectors (USB, Àudio, Xarxa) dins els forats de l'escut I/O.

- Vigila les pestanyes: Assegura't que les pestanyes metàl·liques de l'escut no es fiquen dins dels ports USB o HDMI.
- L'alineació: Un cop els connectors són al seu lloc, deixa baixar la placa suavament fins que descansi sobre els separadors daurats. Mira a través dels forats dels cargols de la placa: veus la rosca daurada a sota? Si és que sí, estàs alineat.
- El cargolat:
 - Fes servir els cargols de cap rodó (o els que indiqui el manual de la caixa).

 **Consell pràctic:** Colla primer el cargol del centre per fixar la posició però sense estrènyer del tot. Després, posa la resta. No et passis de força: Colla fins que notis resistència i para. Si colles massa fort, pots esquerdar el PCB de la placa base (que és fibra de vidre).



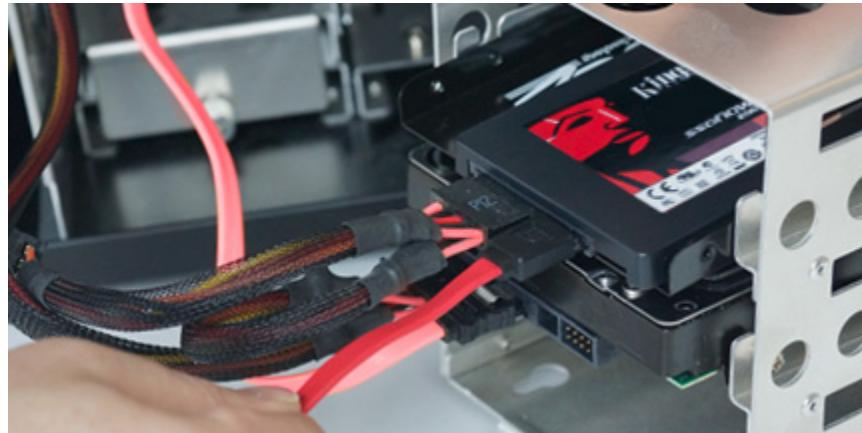
Detall dels forats dels cargols de la placa base

Unitats d'Emmagatzematge (SATA)

Si tens discs M.2, ja els hauries d'haver posat a l'OA1. Ara parlem dels discs "clàssics" que necessiten cables.

- SSD 2.5" (Sòlids, lleugers i ràpids):

- Moltes caixes modernes tenen espais ocults darrere de la placa base o sobre la coberta de la font.
 - Utilitzen cargols de rosca fina (M3).
- HDD 3.5" (Mecànics, pesats i grans):
 - Van a les badies de disc dur, normalment a la part davantera inferior (sota la coberta de la font).
 - Sovint utilitzen safates de plàstic tool-less (sense eines) que absorbeixen les vibracions.
- Orientació: Instal·la sempre els discs amb els connectors (SATA i Corrent) mirant cap a la part posterior de la caixa (la zona fosca dels cables). Això garanteix un muntatge net i sense cables visibles.



Instal·lació dels discs durs SATA en les badies corresponents

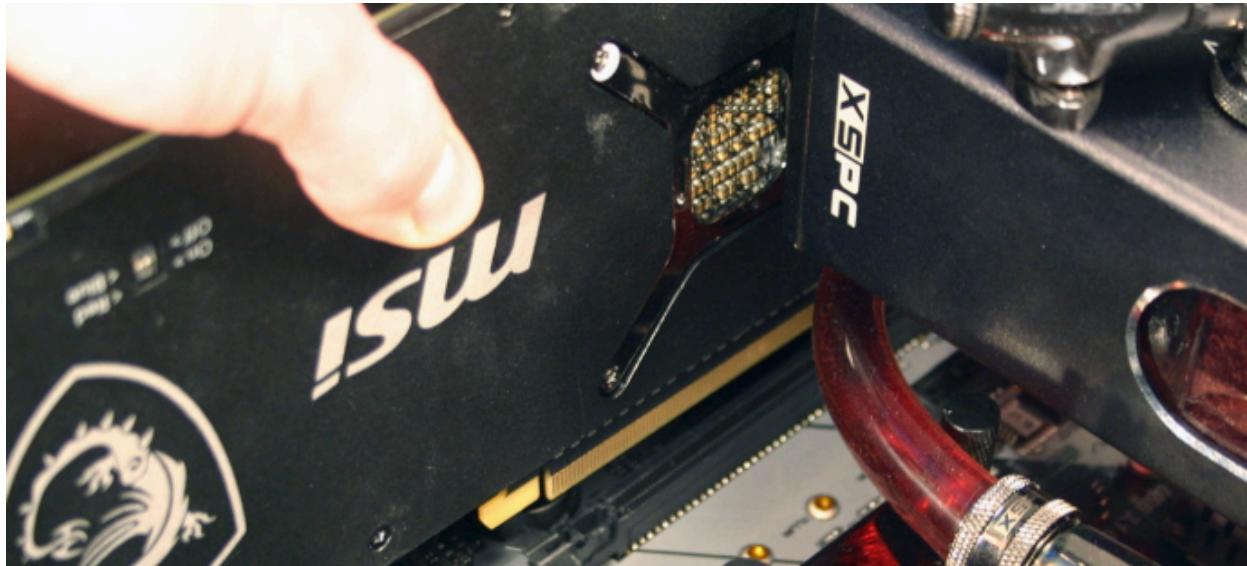
La Targeta Gràfica (GPU)

La joia de la corona, sovint la peça més cara i voluminosa.

1. Pas 1: Preparar el terreny (Molt important!)

- Presenta la targeta davant del slot PCIe x16 (el llarg de dalt de tot).
- Mira quines xapes metàl·liques de la part posterior de la caixa coincideixen amb la sortida de vídeo de la targeta (solen ser 2 o 3 slots).
- Treu aquestes xapes (descolla-les o trenca-les si són soldades) ABANS de posar la targeta.

- Error clàssic: Intentar posar la targeta i topar amb les xapes tancades.
2. Pas 2: Obrir el slot.
- Al final de la ranura PCIe de la placa base hi ha una pestanya de retenció. Prem-la cap avall o cap al costat per "obrir" el slot.
3. Pas 3: Inserció.
- Alinea els contactes daurats i prem la targeta verticalment i uniforme.
 - Has de sentir un "CLIC" fort quan el pany de seguretat es tanca sol.
4. Pas 4: Assegurar.
- La targeta pesa molt. És imprescindible collar-la al xassís amb els cargols gruixuts al lloc on hem tret les xapes. Si no ho fas, la targeta es despenjarà i pot trencar el slot (GPU Sag).



Inserció de la targeta gràfica en el slot GPU

U2-LI3-OA4 (2h)

Objectiu

Realitzar les connexions elèctriques (ATX, EPS, PCIe) i de dades (SATA, USB frontal) seguint els esquemes de la placa base, i aplicar tècniques d'organització del cablejat per optimitzar el flux d'aire i l'estètica.

Introducció

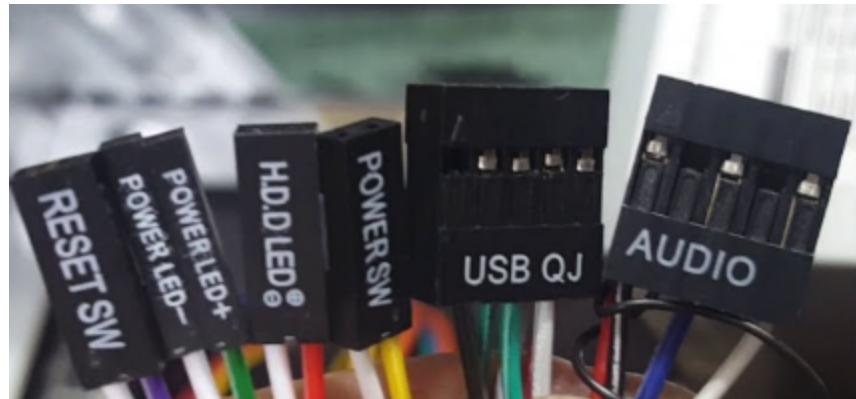
Ara mateix tenim un ordinador que sembla complet, però que és inert. Tenim el cervell, els músculs i l'esquelet, però ens falta el sistema nerviós i sanguini. En aquesta última fase, connectarem la font d'alimentació a cada component i enllaçarem els botons de la caixa amb la placa base perquè tot funcioni coordinadament.

Aquest apartat servirà per planificar rutes, amagar l'excés de cable i assegurar que res obstrueixi el pas de l'aire fresc. Un interior ple de cables penjant (el famós "plat d'espaguetis") no només és lleig, sinó que acumula pols, fa soroll perquè els cables toquen els ventiladors i provoca sobreescalfaments. Aprendrem a connectar el temut "Front Panel" (els pins minúsculs d'encesa) i a domar la rigidesa dels cables de la font d'alimentació.

El Panell Frontal

Com sap la placa base que has premut el botó d'encendre de la caixa? Gràcies a uns cables molt fins que condueixen el senyal.

- Busca a la part inferior dreta de la placa un grup de pins anomenat JFP1 o F_PANEL.
- Compte perquè no hi ha un estàndard universal de colors, però sí de posició. Consulta el manual de la placa o la serigrafia impresa al costat dels pins.
- Els Connectors:
 - POWER SW (Power Switch): El més important. Encén el PC. No té polaritat (pots posar el + i el - com vulguis).
 - RESET SW: Reinicia. No té polaritat.
 - HDD LED: Parpelleja quan el disc dur treballa. Sí que té polaritat. El cable de color (o amb un triangle) és el Positiu (+). El blanc/negre és el Negatiu (-). Si el poses al revés, no s'encendrà (però no es trencarà res).
 - POWER LED: La llum d'encesa (fixa). Sí que té polaritat.



Connectors del panell frontal a la placa base

Connexions d'Energia

Ara connectarem els cables gruixuts que venen de la font. Assegura't que fan "clic" amb la pestanya de seguretat.

A) 24-pin ATX (Placa Base):

- El connector més gran. Va a la dreta de la placa.
- Entra molt dur. Posa una mà darrere la placa (per la part del PCB) per fer contrapès i no doblegar-la mentre empenys.

B) 4/8-pin EPS (CPU):

- Va a dalt a l'esquerra.
- Alerta, el cable de CPU es divideix en 4+4. No el confonguis amb el de la targeta gràfica! Si intentes forçar el de la gràfica aquí, faràs un curtcircuit. Mira si posa "CPU" al connector.

C) 6/8-pin PCIe (Targeta Gràfica):

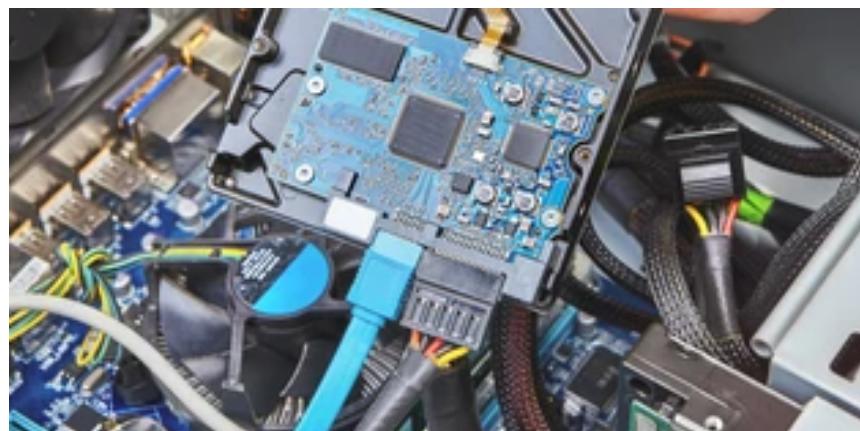
- Es connecta directament a la GPU.
- El cable es divideix en 6+2.
- Mai deixis una targeta gràfica potent sense aquest cable. L'ordinador potser arrencarà, però la pantalla es quedarà negra amb un missatge d'error.



Connector de 24 pins ATX

Dades i altres cables

- USB 3.0 / USB-C Frontal: Un cable gruixut amb capçal blau o metàl·lic. Els pins són molt fràgils, entra amb compte i recte.
- HD AUDIO: Perquè funcionin els auriculars de la caixa. El connector està a baix a l'esquerra de la placa. Fixa't que li falta un pin ("clau") per no posar-lo malament.
- SATA (Dades): Connecta els discs SSD/HDD petits a la placa base. Fes servir els ports SATA 1 o 0 (els primers).



Connexions SATA i energia en un disc HDD

Gestió de Cablejat

Abans de tancar, gira la caixa i mira la part de darrere.

1. Agrupació: Utilitza brides (zip ties) o tires de velcro per agrupar els cables principals.
Fes-los seguir els "carrils" o guies que porta la caixa.
2. Tensió: No deixis els cables tibants com cordes de guitarra, però tampoc deixis bucles penjant.
3. Flux d'aire: Mira per la part de davant. Hi ha algun cable bloquejant el ventilador o tocant la gràfica? Si és així, aparta'l.
4. Tancar la tapa: La prova de foc. Si has d'asseure't a sobre de la tapa posterior perquè tanqui, has fet una mala gestió de cables. Redistribueix els grups de cables perquè ocupin menys volum.

U2-LI4 (8h)

Lliçó 4 – Verificació, Configuració – 8 h

A la lliçó anterior vam deixar l'ordinador completament muntat, però, de moment, aquesta màquina no és més que una col·lecció de components que necessiten ser configurats.

Aquesta lliçó es centra en l'espai crític que existeix entre el maquinari físic i el sistema operatiu (Windows/Linux). Un muntatge perfecte no serveix de res si la configuració interna de la placa base és incorrecta, si la memòria RAM treballa a la meitat de la seva velocitat o si els ventiladors no reaccionen a la temperatura.

Durant els propers OA's aprendrem a "parlar" amb la placa base en el seu llenguatge natiu: el Firmware (BIOS o UEFI). Descobrirem que abans de carregar cap sistema operatiu, l'ordinador realitza un autodiagnòstic vital anomenat POST (Power-On Self-Test). Aprendrem a interpretar els seus senyals: què significa quan l'ordinador fa tres xiulets? Què ens diuen els LEDs de diagnòstic que es queden fixos?

També entrarem al menú de configuració de la UEFI per ajustar paràmetres essencials com l'ordre d'arrencada (Boot Order), l'activació de perfils de rendiment (XMP/EXPO) i la seguretat (TPM/Secure Boot). Finalment, veurem com mantenir aquesta inversió segura a llarg termini mitjançant protocols de manteniment preventiu.

U2-LI4-OA1 (2h)

Objectiu

Interpretar els senyals acústics, visuals i comportamentals de l'equip durant el procés d'autodiagnòstic (POST) per identificar errors de maquinari i aplicar protocols tècnics de resolució d'incidències.

Introducció

Un cop finalitzat el muntatge mecànic i el cablejat de l'equip, s'inicia la fase de validació funcional. Aquest procediment és crític, ja que és el primer moment en què el sistema rep corrent elèctric i els components interactuen entre si. L'objectiu no és simplement aconseguir que l'equip s'encengui, sinó verificar la integritat de totes les connexions i la correcta detecció del maquinari instal·lat.

En aquest OA analitzarem el comportament del sistema durant la seqüència d'arrencada. Aprendrem a interpretar els codis d'error que la placa base emet mitjançant indicadors lluminosos (LEDs) o senyals acústics abans de l'activació de la sortida de vídeo. Aquesta capacitat de diagnòstic és fonamental per diferenciar entre una fallada crítica de maquinari i un error de configuració o muntatge, cosa que permet aplicar la solució correctiva adequada de manera eficient.

Procediment de Verificació Elèctrica Inicial

Abans de procedir a l'encesa, és imperatiu realitzar una última comprovació de seguretat per evitar danys elèctrics als components.

Protocol de Pre-encesa (Checklist):

1. Alimentació: Verificar la connexió ferma del cable ATX (24 pins) i el connector EPS de la CPU (4/8 pins).
2. Gràfica: Assegurar que la targeta gràfica té connectats els cables d'alimentació PCIe corresponents.
3. Memòria: Confirmar que els mòduls RAM estan totalment inserits i els mecanismes de retenció tancats.
4. Refrigeració: Comprovar l'estabilitat mecànica del dissipador sobre la CPU.

5. Vídeo: Verificar que el cable del monitor està connectat a la targeta gràfica dedicada (horizontal), i no a la placa base (llevat que s'utilitzi gràfica integrada).

Execució de l'encesa:

1. Connectar el cable d'alimentació i activar l'interruptor de la font (Posició "I"). Observar si s'encenen els LEDs d'estat de la placa base (indicador de corrent en espera o standby).
2. Seguretat: Mantenir l'atenció en la font d'alimentació. En cas de sentir sorolls anòmals (espurneig) o detectar olor de cremat en premer el botó d'encesa, s'ha d'interrompre el subministrament elèctric immediatament.
3. Accionar el pulsador d'encesa del xassís.

Seqüència Lògica del POST (Power-On Self-Test)

En iniciar l'equip, el microprogramari (BIOS/UEFI) executa una rutina d'autodiagnòstic seqüencial. És vital conèixer l'ordre d'aquesta seqüència per identificar en quin punt s'atura el sistema:

1. Verificació de CPU: La placa valida la presència i l'estat del processador.
2. Verificació de DRAM: El sistema inicialitza i comprova la memòria RAM. Nota: Aquesta fase és la més propensa a errors de contacte o incompatibilitat.
3. Verificació de VGA: Es detecta i inicialitza el dispositiu de sortida de vídeo.
4. Verificació de BOOT: Es cerquen dispositius d'emmagatzematge amb sectors d'arrencada vàlids.

Si el sistema supera aquestes quatre etapes, emetrà un senyal de confirmació (habitualment un xiulet curt) i mostrerà imatge en pantalla.

 **Consell pràctic sobre DDR5:** En equips d'última generació, la fase de verificació de DRAM pot demorar-se diversos minuts durant la primera arrencada a causa del procés d'entrenament de memòria (Memory Training). No s'ha de reiniciar l'equip durant aquest procés.

Sistemes de Diagnòstic Integrats

En cas d'error abans de la sortida de vídeo, la placa base comunica la incidència a través de dos mètodes principals:

A) Indicadors de Depuració (EZ Debug LEDs) Panell de 4 LEDs situat generalment a la vora dreta de la placa base (etiquetats: CPU, DRAM, VGA, BOOT).

- Funcionament: S'il·luminen seqüencialment durant el test. Si un LED roman encès de forma fixa, indica el component que ha fallat i atura la seqüència.
 - CPU Fix: Error crític de processador o alimentació EPS absent.
 - DRAM Fix: Error de memòria. Mòdul mal inserit o incompatible.
 - VGA Fix: Error de targeta gràfica o absència de monitor detectat.
 - BOOT Fix: No s'ha trobat sistema operatiu (comportament normal en discs nous).

B) Codis Acústics (Beep Codes) Requereix un altaveu de sistema (buzzer) connectat al panell frontal. Tot i que els codis varien segons el fabricant (AMI, Award), els més comuns són:

- 1 Bip Curt: POST correcte.
- Bips llargs/repetitius: Error de memòria RAM.
- 1 llarg + 3 curts: Error de targeta gràfica.
- 5 Bips curts: Error de processador.

Diagnòstic i Resolució d'Incidències Bàsiques

- CAS A: Absència total de resposta elèctrica L'equip no mostra cap activitat (ventiladors aturats, sense llums).
 - Verificació 1: Comprovar l'interruptor de la font i el cable de paret.
 - Verificació 2: Revisar la connexió del cable ATX de 24 pins (requereix inserció ferma).
 - Verificació 3: Validar el polsador de la caixa.
 - Procediment tècnic: Desconnectar els cables del panell frontal i realitzar un pont momentani amb un tornavís entre els dos pins

"PWR_SW" de la placa. Si l'equip arrenca, el defecte resideix en el botó del xassís.

- CAS B: Cicles de reinici continu (Boot Loop) L'equip s'encén, opera uns segons, s'apaga i torna a iniciar-se indefinidament.
 - Diagnòstic: El sistema de protecció de la placa base s'activa per un error crític o curtcircuit.
 - Acció: Reinstal·lar els mòduls de RAM. Si persisteix, verificar que no hi hagi separadors metà·lics innecessaris sota la placa base fent contacte amb el circuit imprès.
- CAS C: Sistema actiu sense senyal de vídeo (No Signal) L'equip sembla operar correctament (ventiladors i llums actius), però el monitor no rep senyal.
 - Causa freqüent: Connexió incorrecta del cable de vídeo.
 - Acció: Assegurar-se que el monitor està connectat directament a la targeta gràfica dedicada. Si es connecta a la placa base tenint una GPU instal·lada, el port de la placa queda inhabilitat.
 - Acció secundària: Provar amb un altre cable de vídeo o monitor per descartar fallada del perifèric.

U2-LI4-OA2 (4h)

Objectiu

Navegar amb fluïdesa per la interfície del microprogramari (UEFI), executant procediments d'optimització de maquinari, configuració de seguretat i actualització de firmware per garantir un sistema estable i preparat per al desplegament del sistema operatiu.

Introducció

Un cop superada la validació elèctrica inicial i confirmat que tots els components són detectats correctament durant el POST, entrem en una fase fonamental per al rendiment de l'equip: la configuració lògica del maquinari. És un error comú assumir que un ordinador acabat de muntar ja ofereix el seu màxim potencial; en realitat, els components surten de fàbrica configurats amb paràmetres extremadament conservadors per garantir la màxima compatibilitat i evitar errades d'arrencada. Sense la intervenció d'un tècnic, memòries d'alta velocitat funcionaran a freqüències bàsiques i els ventiladors seguiran patrons genèrics poc eficients.

En aquest OA, ens centrarem en el "cervell" de la placa base: la UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). Aquest microprogramari és l'encarregat d'orquestrar la comunicació entre el maquinari físic i el futur sistema operatiu. En aquest sentit, el nostre objectiu serà doble: d'una banda, "desbloquejar" les capacitats reals dels components (activant perfils de rendiment i tecnologies de processador) i, de l'altra, preparar el terreny en matèria de seguretat i seqüència d'arrencada perquè la instal·lació posterior de Windows o Linux es realitzi sense impediments. Aprendrem a transformar un equip que simplement "funciona" en una màquina afinada, silenciosa i segura.

Navegació i Arquitectura de la Interfície

La UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) ha substituït la BIOS tradicional, oferint un entorn gràfic capaç de gestionar ratolí i unitats d'emmagatzematge de gran capacitat. Tanmateix, l'accés a aquest sistema requereix precisió, ja que s'ha de realitzar durant la breu finestra de temps del POST. En equips moderns amb l'opció de "Fast Boot" activada, aquesta finestra pot ser inferior a un segon, per la qual cosa cal prémer la tecla d'interrupció (habitualment DEL/SUPR o F2) de manera repetitiva immediatament després d'encendre l'equip.

Un cop dins, el sistema sol arrencar per defecte en l'anomenat EZ Mode (Easy Mode), un tauler de control simplificat pensat per a l'usuari final que ofereix una visió general de l'estat del sistema, com ara la temperatura de la CPU, els voltatges de les línies principals i la detecció de discs. Tot i això, per realitzar una configuració professional, és imperatiu commutar a l'Advanced Mode (habitualment prement la tecla F7). Aquest entorn desbloqueja l'accés complet a les taules de voltatge, les latències de memòria i la configuració detallada dels xispejos (chipsets), que són les àrees on treballarem.



imatge de la UEFI BIOS amb EZ Mode

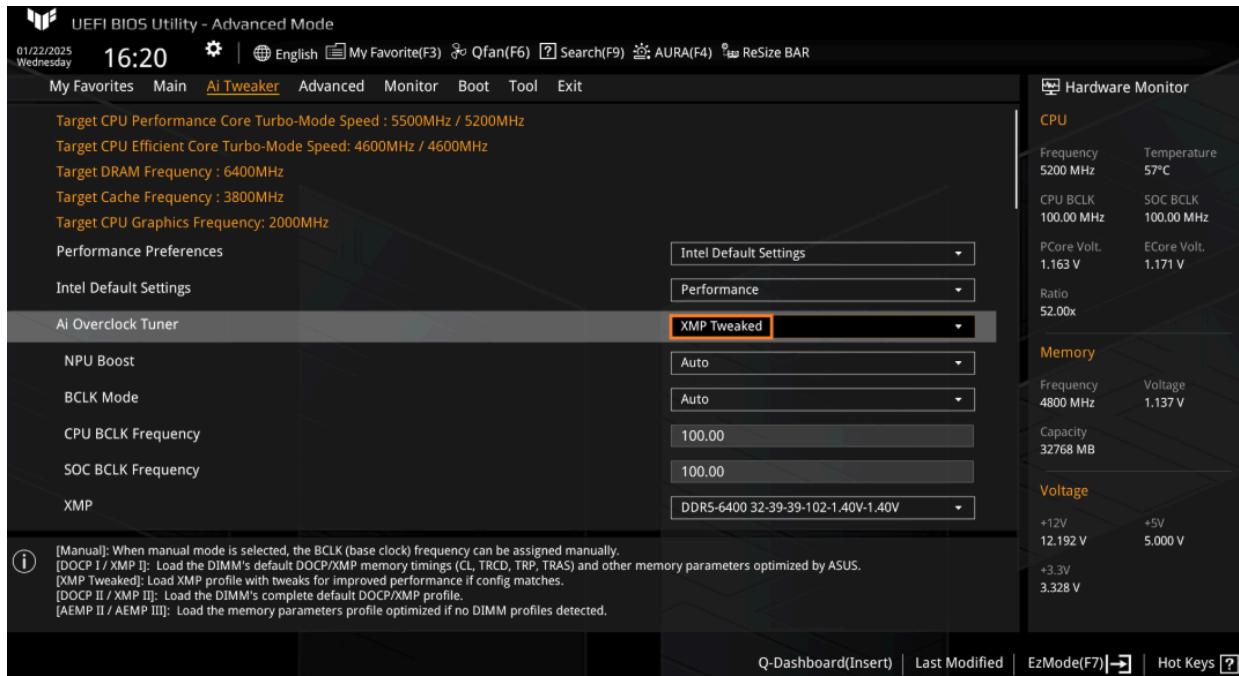
Optimització del Subsistema de Memòria (RAM)

Aquest és un dels paràmetres de rendiment més crítics, però sovint ignorat en muntatges no professionals. Els mòduls de memòria d'alt rendiment (per exemple, DDR4-3200 o DDR5-6000) contenen una taula de configuració certificada pel fabricant amb les seves

velocitats reals. Tanmateix, per raons de compatibilitat i seguretat, la placa base no carrega aquesta informació automàticament, sinó que inicialitza la memòria seguint l'estàndard base JEDEC, que ofereix freqüències molt més baixes i latències més altes.

Per corregir aquesta discrepància i aprofitar el rendiment, cal navegar fins a la secció d'Overclocking (denominada sovint AI Tweaker, MIT o OC) i localitzar la configuració del perfil de memòria. En funció de la plataforma, haurem d'activar una de les següents tecnologies:

- XMP (Intel Extreme Memory Profile): L'estàndard per a arquitectures Intel.
- EXPO (AMD Extended Profiles for Overclocking): L'estàndard optimitzat per als nous processadors Ryzen.
- DOCP / EOCP: Implementacions específiques d'alguns fabricants de plaques per carregar perfils XMP en sistemes AMD.



Secció d'Overclocking amb XMP (Intel Extreme Memory Profile)

És fonamental realitzar una verificació tècnica immediatament després d'activar el perfil. Cal observar que el paràmetre "DRAM Voltage" s'hagi ajustat automàticament a l'alça (per

exemple, passant d'1,20 V a 1,35 V). Si aquest voltatge no pugés, el sistema patiria inestabilitat sota càrrega.

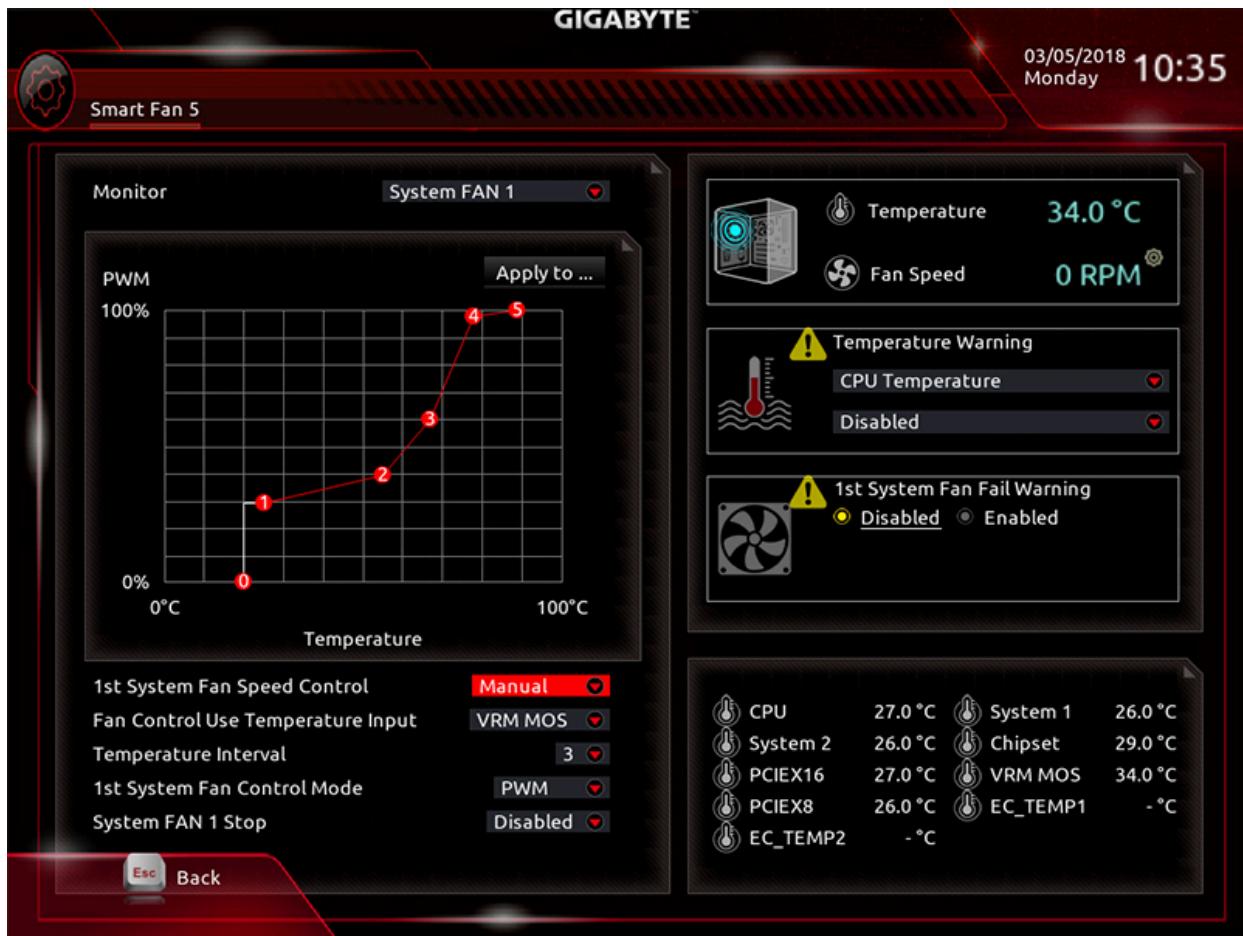
Gestió Termodinàmica i Acústica (Smart Fan Control)

L'objectiu d'una bona configuració de refrigeració és aconseguir una dissipació tèrmica eficient minimitzant l'emissió sonora. Això s'aconsegueix abandonant les velocitats fixes i dissenyant corbes de resposta dinàmica. El primer pas és assegurar-se, dins del menú "Hardware Monitor", que cada capçal de la placa està configurat segons el tipus de ventilador connectat. Per als ventiladors de CPU és obligatori utilitzar el mode PWM (4 pins), que regula la velocitat mitjançant polsos digitals permetent revolucions molt baixes, mentre que per a ventiladors de caixa senzills es pot utilitzar el mode DC (3 pins), que regula per voltatge.

El disseny de la corba de ventilació ha de seguir una lògica de tres estats per garantir el confort acústic sense sacrificar la seguretat:

1. Estat de Repòs (<45 °C): Els ventiladors han de girar al mínim possible (20-30%) per prioritzar el silenci absolut.
2. Estat de Càrrega (50 °C - 75 °C): S'estableix un augment lineal de la velocitat fins al 70% a mesura que puja la temperatura.
3. Estat Crític (>85 °C): Els ventiladors s'activen al 100% per evitar el thermal throttling (reducció de rendiment per protecció).

Finalment, cal prestar atenció a un paràmetre tècnic anomenat Histèresi (o Fan Step Up/Down Time). Aquest valor defineix el retard en la reacció del ventilador. Es recomana configurar un retard d'uns 0,7 segons o superior; d'aquesta manera, s'evita que els ventiladors accelerin bruscament per un pic de temperatura puntual de mil·lisegons, aconseguint una experiència auditiva molt més estable i agradable per a l'usuari.

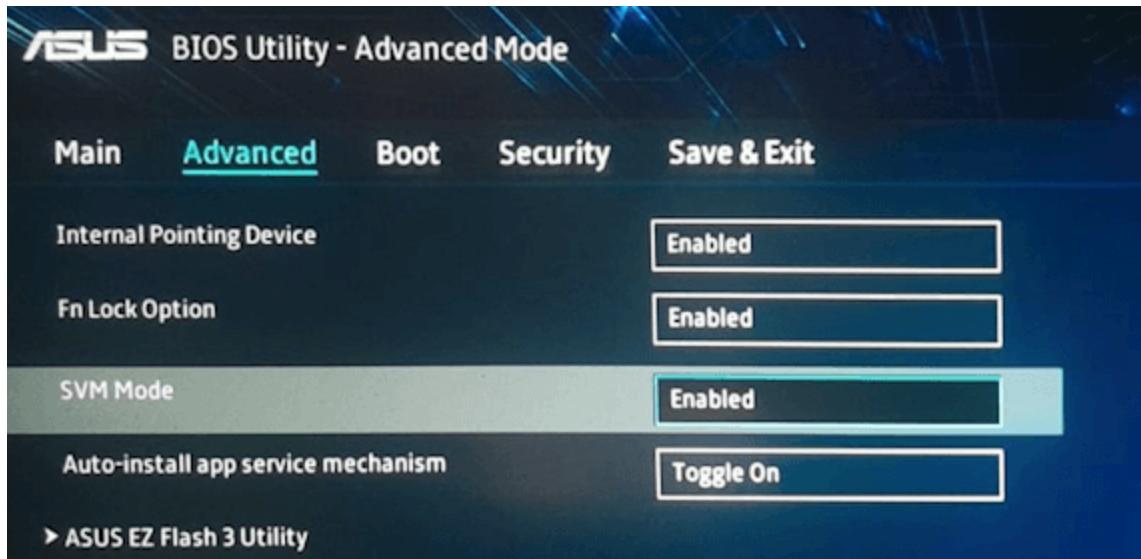


Smart Fan Control amb les temperatures dels diferents components

Activació de Tecnologies del Processador

Certes funcionalitats avançades de la CPU venen desactivades de fàbrica per defecte i són necessàries per a usos professionals o educatius. És responsabilitat del tècnic habilitar-les abans de lluir l'equip.

La més rellevant per als nostres estudis relacionats amb la informàtica és la Tecnologia de Virtualització, imprescindible per poder executar màquines virtuals amb programari com VirtualBox o VMware. En sistemes Intel haurem de cercar i activar l'opció "Intel VT-x", mentre que en sistemes AMD l'opció sol anomenar-se "SVM Mode" (Secure Virtual Machine).

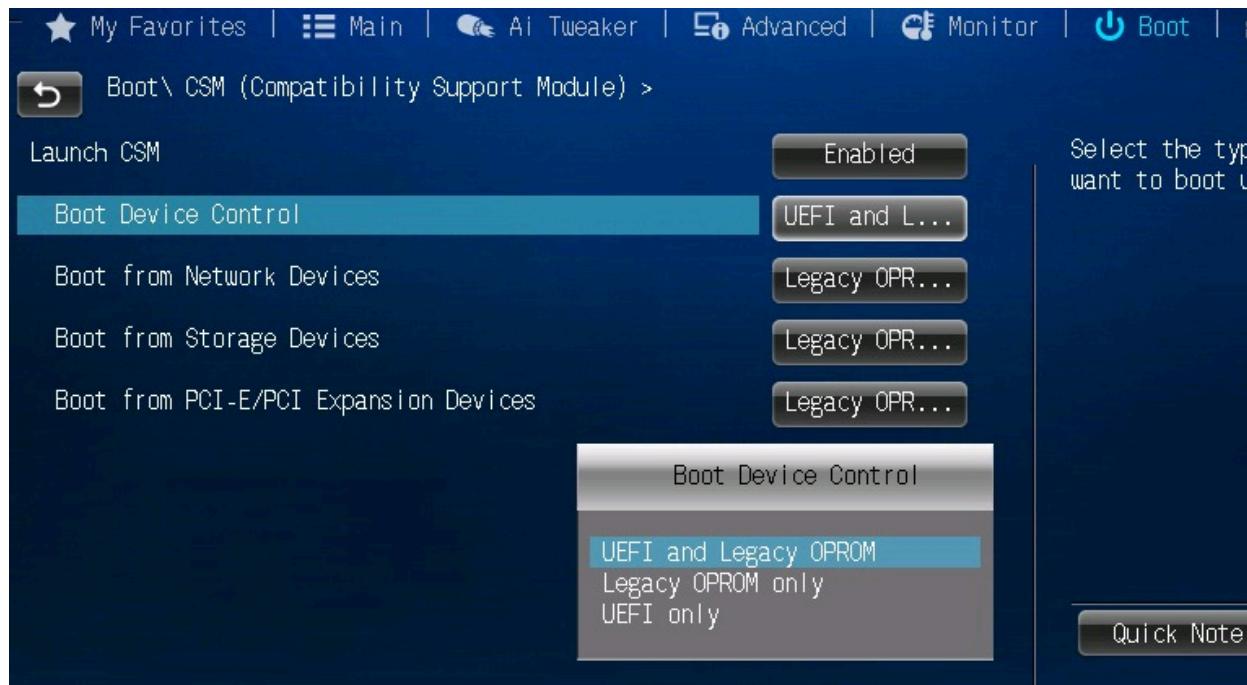


Secure Virtual Machine en el menú de les opcions avançades

Addicionalment, en equips destinats a càrrega gràfica o gaming, és recomanable activar la funcionalitat Resizable BAR. Aquesta tecnologia permet al processador accedir a la totalitat de la memòria de vídeo (VRAM) de la targeta gràfica de manera simultània, millorant el rendiment sense cost addicional. Per activar-la, generalment serà necessari desactivar prèviament el mode de compatibilitat CSM i activar l'opció "Above 4G Decoding".

Gestió de la Seqüència d'Arrencada (Boot Order)

Un cop el maquinari està optimitzat, el següent pas lògic és preparar l'equip per a la instal·lació del sistema operatiu. Per defecte, la BIOS intentarà arrencar des del disc dur principal, el qual es troba buit en un equip de nova construcció. Per tant, és necessari modificar la jerarquia d'arrencada (Boot Priority) per redirigir l'execució cap al mitjà d'instal·lació extern, generalment una unitat de memòria USB.



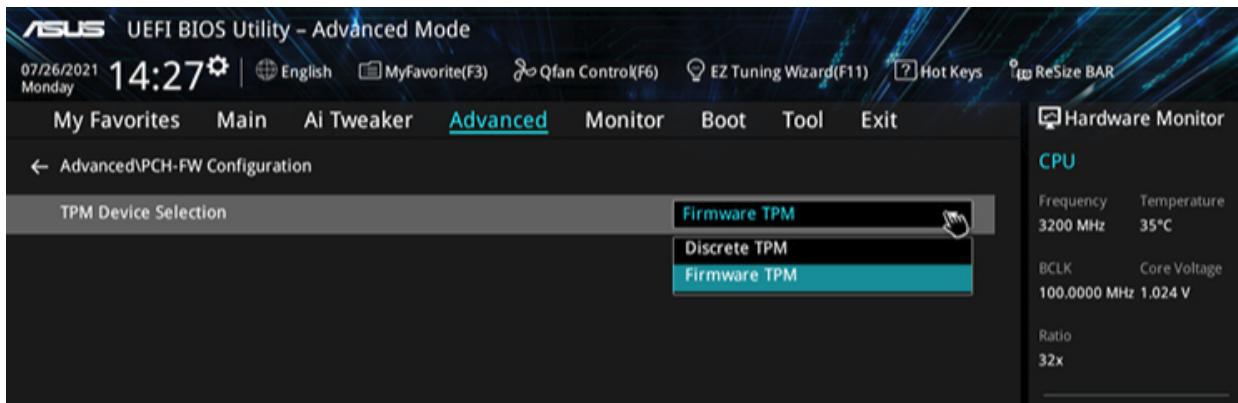
Boot Device Control amb les diferents opcions d'arrencada

En aquest punt és vital comprendre la distinció entre els modes d'arrencada, ja que determinarà l'arquitectura de particions del disc (GPT o MBR). Per a sistemes moderns com Windows 10 o 11, és imperatiu seleccionar l'opció que mostra el prefix "UEFI:" davant del nom de la unitat USB (per exemple: UEFI: Sandisk USB). Si seleccionéssim l'opció sense aquest prefix, la instal·lació s'executaria en mode heretat (Legacy), perdent funcionalitats de seguretat modernes. En aquesta línia, es recomana verificar que el mòdul de compatibilitat CSM (Compatibility Support Module) estigui desactivat (Disabled), llevat que hi hagi una necessitat específica de treballar amb maquinari obsolet o sistemes operatius antics.

Seguretat del Maquinari i Requisits de Windows

Els sistemes operatius actuals han elevat els seus estàndards de seguretat, exigint característiques basades en maquinari que sovint venen desactivades o en mode de compatibilitat de fàbrica. El component més rellevant és el TPM 2.0 (Trusted Platform Module), un criptoprocessador segur. En l'àmbit de consum, no sol ser necessari instal·lar un xip físic addicional, ja que els processadors moderns integren aquesta funció en el seu

firmware. En plataformes Intel haurem d'activar la tecnologia PTT (Platform Trust Technology), mentre que en AMD cercarem l'opció fTPM (Firmware TPM).



Firmware TPM en les opcions avançades de configuració

Paral·lelament, s'ha de verificar l'estat del Secure Boot. Aquest protocol actua com un filtre de seguretat que verifica la signatura digital del gestor d'arrencada (bootloader) abans d'executar-lo, prevenint eficaçment la càrrega de programari maliciós tipus rootkit a baix nivell. Per a una instal·lació estàndard de Windows, aquesta opció ha d'estar configurada en "Enabled" i en mode "Standard" o "Windows UEFI Mode".

Manteniment i Actualització del Firmware (Flashing)

Les plaques base, tot i ser noves, sovint es distribueixen amb versions de microprogramari que poden tenir mesos d'antiguitat, presentant incompatibilitats amb memòries recents o qüestions relacionades amb la seguretat. El procés d'actualització, conegut tècnicament com a "flashing", és una tasca de manteniment crítica que requereix un protocol estricte.

Per dur-la a terme, s'utilitzen eines integrades en la mateixa UEFI (com M-Flash, Q-Flash o EZ Flash), evitant sempre fer-ho des de dins de Windows per minimitzar riscos. El fitxer d'actualització s'ha de descarregar exclusivament de la font oficial del fabricant i copiar-se a l'arrel d'una unitat USB formatada en sistema de fitxers FAT32, ja que moltes BIOS no poden llegir NTFS.

💡 Consell pràctic: Durant el procés d'escriptura a la memòria ROM, que pot durar entre 3 i 5 minuts, la integritat del subministrament elèctric és sagrada: una interrupció de corrent o

una extracció accidental del pendrive podria corrompre el firmware de manera irreversible (bricking), inutilitzant la placa base.

Persistència i Gestió de Perfil (User Profiles)

Després d'ajustar voltatges, corbes de ventilació, seqüències d'arrencada, etc., és fonamental assegurar la persistència d'aquesta configuració. Més enllà de la simple acció de "Desar i Sortir" (Save & Exit, habitualment F10), les interfícies avançades permeten emmagatzemar la configuració completa en ranures de memòria no volàtil, conegudes com a Perfil d'Usuari (OC Profiles).

La bona pràctica professional dicta que, un cop validada l'estabilitat del sistema, el tècnic ha de desar un perfil anomenat "Base Stable" o similar. Això crea un punt de restauració segur dins del mateix maquinari. Si en el futur una configuració experimental d'overclocking provoca inestabilitat o cal fer un reset de la BIOS (Clear CMOS), podrem restaurar l'estat òptim de la màquina en segons carregant aquest perfil, sense haver de reconfigurar manualment cada paràmetre des de zero.

U2-LI4-OA3 (2h)

Objectiu

Executar proves de verificació preliminars per certificar que el muntatge s'ha realitzat correctament i que no hi ha components defectuosos d'origen, preparant l'equip per a la fase de manteniment i diagnòstic profund que es tractarà a la Unitat 3.

Introducció

La configuració de la BIOS/UEFI marca el final de la intervenció lògica. Tanmateix, abans de tancar el xassís definitivament, és necessari realitzar una validació ràpida de l'estabilitat. No es tracta de fer un diagnòstic exhaustiu d'avaries, sinó d'assegurar-nos que el muntatge que acabem de fer és sòlid i que cap component ha arribat defectuós de fàbrica (Dead on Arrival).

En aquest darrer OA, utilitzarem eines bàsiques per confirmar que el dissipador fa bon contacte i que la memòria RAM no presenta errors físics immediats. Si detectem qualsevol anomalia ara, podrem corregir el muntatge a l'instant; si ho deixem passar, es convertirà en una incidència tècnica que haurem de resoldre amb els protocols avançats de la propera unitat.

Monitoratge Passiu de Valors (H/W Monitor)

El primer pas per validar que el muntatge del dissipador és correcte és l'observació estàtica dins de la BIOS.

Paràmetres de Control: Mantindrem l'equip encès dins de la BIOS durant 10 minuts.

- Temperatura de la CPU: Hauria d'estabilitzar-se entre 30 °C i 45 °C.
 - Validació del Muntatge: Si la temperatura puja ràpidament a 60 °C o més estant en repòs, és un indicatiu clar que hem aplicat malament la pasta tèrmica o que el dissipador no està fent la pressió necessària. En aquest cas, caldrà desmuntar i revisar la instal·lació mecànica.
- Voltatges: Cal confirmar que la font d'alimentació mostra valors estables. Una anàlisi més profunda de l'estabilitat elèctrica sota càrrega màxima es realitzarà a la Unitat 3.

Comprovació d'Integritat de Memòria (MemTest86)

La memòria RAM és el component més propens a venir defectuós de fàbrica. Per evitar instal·lar un sistema operatiu sobre una base inestable, farem una passada ràpida amb MemTest86.

⌚ **Aclariment pràctic:** MemTest86 és el programari estàndard de la indústria (Gold Standard) per al diagnòstic i verificació de mòduls de memòria RAM en arquitectures x86 i ARM. Desenvolupat originalment l'any 1994, s'ha mantingut com l'eina de referència tant per a entusiastes com per a departaments tècnics professionals.

Procediment Simplificat:

1. Arrencar des de l'USB de diagnòstic.
2. Deixar que el test faci el primer cicle (Pass 1).
3. Interpretació:
 - Si apareix algun error (vermell), el mòdul està defectuós i s'ha de tramitar la garantia abans de continuar.

⌚ **Aclariment:** A la Unitat 3 aprendrem a utilitzar aquesta eina per diagnosticar mòduls que fallen intermitentment en equips vells, però per ara només busquem defectes de fabricació evidents.

Tancament Físic i Gestió Final

Un cop certificat que el maquinari respon correctament i no hi ha errors de muntatge, procedim al tancament definitiu.

Protocol de Finalització:

1. Desconnexió Segura: Apagar i disconnectar de la xarxa.
2. Gestió de Cablejat (Revisió): Verificar que cap cable intern frega amb els ventiladors.
L'optimització del flux d'aire per a rendiment extrem es tractarà més endavant.
3. Tancament del Xassís: Col·locar els panells laterals amb cura.
4. Neteja: Retirar empremtes i pols. Un equip nou ha de semblar impecable.

U2-Resum Pràctic

Arquitectura i Blocs Funcionals

L'ordinador es basa en l'Arquitectura de Von Neumann, que divideix el sistema en tres parts: CPU (processament), Memòria (emmagatzematge temporal) i Entrada/Sortida, totes connectades per busos.

- Bloc de Processament: Inclou la CPU (cervell que executa instruccions) i la GPU (especialitzada en càlcul paral·lel i imatges).
- Bloc de Memòria: Dividit en Volàtil (RAM, d'accés ultraràpid) i Persistent (Discs SSD/HDD per guardar dades a llarg termini).
- Bloc d'Interconnexió: La Placa Base, que actua com a esquelet i sistema nerviós central.

El Nucli: Placa Base, CPU i RAM

- Placa Base: El seu Factor de Forma (ATX, Micro-ATX, Mini-ITX) determina la mida i compatibilitat amb la caixa. El Chipset controla la comunicació amb els components, i el Sòcol (Socket) és on s'instal·la la CPU (LGA per a Intel/AMD nous, PGA per a AMD antics).
- Processador (CPU): Es defineix per la seva freqüència (GHz), el nombre de nuclis i fils (threads), i la memòria Caché. Requereix un sistema de refrigeració (aire o líquida) i pasta tèrmica per evitar el *thermal throttling*.
- Memòria RAM: És la memòria de treball. Per optimitzar el rendiment, s'han d'instal·lar mòduls en parelles per activar el Dual Channel.

Emmagatzematge i Gràfics

- GPU: Pot ser Integrada (dins la CPU, per a ofimàtica) o Dedicada (targeta independent amb la seva pròpia VRAM, per a gaming o disseny).
- Discs: Els SSD NVMe (M.2) són l'estàndard actual per velocitat, connectats directament a la placa base. Els HDD (mecànics) s'usen per a grans volums de dades pel seu baix cost.

El Procés de Muntatge (Punts Crítics)

- Seguretat: Abans de tocar res, utilitzar una polsera antiestàtica (ESD) per no danyar els xips.
- Premuntatge: Instal·lar CPU, RAM i M.2 a la placa base a sobre de la seva caixa de cartró (superfície aïllant) abans de ficar-la al xassís.
- Separadors (Standoffs): Vital comprovar que la placa base no toqui directament el metall de la caixa per evitar curtcircuits.
- Pasta Tèrmica: Aplicar només la mida d'un pèsol; l'excés pot ser contraproduent.

Verificació i BIOS/UEFI

Un cop muntat, el sistema executa el POST (Power-On Self-Test). Si alguna cosa falla, la placa avisa amb Beep Codes (xiulets) o Debug LEDs.

- Dins la UEFI, és obligatori activar el perfil XMP/EXPO perquè la RAM funcioni a la seva velocitat real i configurar la seqüència d'arrencada (*Boot Priority*)

U2-Glosari

Glosari

Processament i Arquitectura

- Arquitectura de Von Neumann: Model teòric en què es basen els ordinadors moderns, dividint la màquina en tres parts: CPU (processament), Memòria (emmagatzematge temporal) i Entrada/Sortida (comunicació), connectades per busos.
- CPU (Unitat Central de Processament): El "cervell" de l'ordinador encarregat d'executar instruccions i fer càlculs. Està compost per milers de milions de transistors.
- Nucli (Core): Unitat de processament independent dins d'un xip. Un processador Octa-core té 8 "cervells" físics que treballen simultàniament.
- Fil (Thread): Unitat lògica d'execució. Tecnologies com Hyper-Threading o SMT permeten que un sol nucli físic gestioni dos fils (cues de treball) alhora.
- IPC (Instruccions per Cicle): Quantitat de treball real que el processador fa en cada cicle de rellotge. És tan important com la freqüència per determinar la velocitat real.
- TDP (Thermal Design Power): Mesura en Watts (W) que indica la quantitat de calor que el sistema de refrigeració ha de ser capaç de dissipar perquè la CPU funcioni correctament.
- Arquitectura Híbrida (big.LITTLE): Disseny modern (com Intel 13a/14a gen) que barreja nuclis de rendiment (P-Cores) per a tasques pesades i nuclis d'eficiència (E-Cores) per a tasques de fons.

Placa Base i Connectivitat

- Factor de Forma (Form Factor): Estàndard que defineix la mida i els forats de muntatge de la placa base. Els més comuns són ATX (estàndard), Micro-ATX (reduït) i Mini-ITX (compacte).
- Sòcol (Socket): Connector on s'instal·la el processador.
 - LGA (Land Grid Array): Els pins estan a la placa base (típic d'Intel i AMD AM5).
 - PGA (Pin Grid Array): Els pins estan al processador (típic d'AMD antics).

- Chipset: Conjunt de xips (actualment PCH) que controla la comunicació de baixa velocitat com USB, SATA i algunes línies PCIe.
- VRM (Mòdul Regulador de Voltatge): Components que converteixen els 12 V de la font als voltatges baixos (aprox. 1,1 V - 1,4 V) i precisos que necessita la CPU.
- PCIe (PCI Express): Bus d'expansió d'alta velocitat. Les ranures x16 (llargues) s'usen per a targetes gràfiques i les x1 (curtes) per a targetes de xarxa o so.

Memòria i Emmagatzematge

- RAM (Memòria d'Accés Aleatori): Memòria de treball volàtil i ultraràpida que emmagatzema les dades que el processador necessita immediatament. Es perd en apagar l'equip.
- Dual Channel: Tecnologia que permet accedir a dos mòduls de RAM simultàniament, duplicant l'ample de banda (carrils de dades) de 64 a 128 bits.
- XMP / EXPO: Perfil de configuració que cal activar a la BIOS per fer que la RAM funcioni a la seva velocitat màxima anunciada, superant l'estàndard bàsic JEDEC.
- HDD (Disc Dur Mecànic): Dispositiu d'emmagatzematge magnètic amb plats giratoris i capçals mecànics. És econòmic per a gran capacitat però lent en accés aleatori.
- SSD (Unitat d'Estat Sòlid): Emmagatzematge basat en memòria Flash sense parts mòbils. És molt més ràpid que un HDD.
- NVMe: Protocol de comunicació per a SSDs que utilitza les línies PCIe per aconseguir velocitats molt superiors (fins a 7.000+ MB/s) respecte al protocol SATA.
- M.2: Factor de forma ("forma de xiclet") per a discs SSD. Pot utilitzar tecnologia SATA (lenta) o NVMe (ràpida).

Gràfics (GPU)

- GPU (Unitat de Processament Gràfic): Circuit especialitzat en el processament paral·lel massiu, ideal per a gràfics 3D, renderitzat i IA.
- iGPU (Gràfica Integrada): Nucli gràfic integrat dins el mateix processador. Utilitza la RAM del sistema com a memòria de vídeo.

- dGPU (Gràfica Dedicada): Targeta independent amb el seu propi processador i memòria (VRAM). Ofereix molt més rendiment, però consumeix més energia.
- VRAM (Video RAM): Memòria exclusiva de la targeta gràfica (tipus GDDR6/X) dissenyada per moure grans quantitats de dades de cop (ample de banda).

Muntatge, Refrigeració i Seguretat

- Pasta Tèrmica: Compost que s'aplica entre el processador (IHS) i el dissipador per omplir les imperfeccions microscòpiques i facilitar la transferència de calor.
- Thermal Throttling: Mecanisme de protecció on el processador redueix dràsticament la seva velocitat i voltatge per evitar cremar-se quan arriba a la temperatura màxima.
- Flux d'Aire (Airflow): Gestió del corrent d'aire dins la caixa.
 - Pressió Positiva: Més ventiladors ficant aire que traient-ne (més net, menys pols).
 - Pressió Negativa: Més ventiladors traient aire (pot refredar bé, però absorbeix pols per les escletxes).
- ESD (Descàrrega Electroestàtica): Electricitat estàtica acumulada al cos que pot danyar els xips. S'evita amb una polsera antiestàtica connectada a terra.

BIOS, UEFI i Configuració

- UEFI (Unified Extensible Firmware Interface): El microprogramari modern que substitueix la BIOS. Interfície gràfica que controla el maquinari abans de carregar el sistema operatiu.
- POST (Power-On Self-Test): Autodiagnòstic que fa l'equip en encendre's (CPU, RAM, GPU, Boot). Si falla, emet codis d'error (xiulets o LED).
- Secure Boot: Protocol de seguretat que verifica la signatura digital del gestor d'arrencada per evitar l'execució de programari maliciós (rootkits) a l'inici.
- TPM (Trusted Platform Module): Mòdul de seguretat (físic o per firmware fTPM) necessari per a Windows 11 que gestiona claus criptogràfiques.

U2-Qüestionari

U2-Pràctiques Proposades

Identifica el teu equip

Aquesta activitat et permetrà conèixer millor el teu ordinador sense haver de treure ni un sol cargol. Com a tècnic, moltes vegades hauràs de saber què hi ha dins d'un equip que no pots desmuntar immediatament.

Què has de fer?

- Al teu ordinador, obre el Gestor de Tasques i ves a la pestanya de Rendiment.
- Identifica dos valors clau: el model exacte del teu Processador (CPU) (per exemple: Intel Core i5-1135G7) i la quantitat total de Memòria RAM (en GB).
- Fixa't també en la velocitat de la RAM (indicada en MHz) i en quants "Nuclis" té el teu processador.

Reflexió: El teu equip està "treballant" molt en aquest moment? Creus que tenir més RAM o un processador amb més nuclis faria que les teves aplicacions anessin més ràpid?

Relacionar el maquinari amb el que veus a la pantalla és el primer pas per fer una bona diagnosi.

 Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

El trencaclosques de la compatibilitat

L'objectiu d'aquesta pràctica és que aprenguis a llegir fitxes tècniques per assegurar-te que els components que tries són els adequats abans de comprar-los.

Què has de fer?

- Busca a internet les especificacions d'un processador (per exemple: un AMD Ryzen 5 7600 o un Intel i5-13400).
- Identifica el seu Sòcol (Socket) (ex: AM5 o LGA1700) i el Tipus de memòria que suporta (DDR4 o DDR5).

- Ara, cerca una placa base qualsevol en una botiga online i comprova si té exactament el mateix sòcol i el mateix tipus de ranures per a la RAM. Són compatibles?

Pregunta't: Què passaria si el sòcol fos gairebé igual però no idèntic? Es podria "forçar" el muntatge?

Entendre que la compatibilitat és una qüestió de "tot o res" i t'ajudarà a evitar errors molt costosos en el futur com a tècnic de manteniment.

i Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

El mapa de connexions

Aquesta activitat t'ajudarà a reconèixer les "portes d'entrada i sortida" del teu equip. Un bon tècnic ha de saber identificar cada connector d'un cop d'ull per no perdre temps (i per no fer malbé cap pin intentant connectar les coses on no toca).

Què has de fer?

1. Mira la part del darrere del teu ordinador de sobretaula o els laterals del teu portàtil.
2. Identifica tres tipus de ports diferents:
 - Un de vídeo (per exemple: HDMI, DisplayPort o el clàssic VGA).
 - Un de dades (qualsevol variant d'USB: el rectangular A o el petit i arrodonit Tipus C).
 - Un de xarxa (el connector RJ45, on va el cable d'internet).
3. Fixa't si els ports USB tenen algun color a dins (blau, vermell, negre) o algun símbol al costat (com un llamp o unes lletres "SS").

Reflexió: Per què creus que hi ha tants colors i formes diferents per a una cosa que sembla tan senzilla com un USB? Si haguessis de connectar un disc dur extern per fer una còpia de seguretat molt ràpida, sabries en quin port exactament l'hauries d'endollar?

Saber triar el "forat" correcte és la primera lliçó de rendiment que aprendràs.

 Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.



U3

Introducció

Un cop finalitzada la fase de desplegament i posada en marxa dels equips microinformàtics, s'inicia l'etapa d'explotació i suport, la qual constitueix la part més extensa del cicle de vida del maquinari. Durant aquest període, els sistemes estan sotmesos a desgast físic, estrès tèrmic i obsolescència tecnològica que poden comprometre'n la disponibilitat i la fiabilitat.

Aquesta unitat es centra en les operacions de Manteniment i Diagnosi, competències fonamentals per garantir la continuïtat del servei. Es treballa la capacitat tècnica per executar plans de manteniment preventiu, destinats a mitigar la degradació dels components, així com per intervenir davant d'incidències mitjançant procediments de manteniment correctiu.

El nucli metodològic d'aquesta unitat recau en la Diagnosi Tècnica i s'adopten protocols deductius d'aïllament d'avaries. Mitjançant l'ús d'instrumentació de mesura (multímetres, testejadors) i programari de diagnòstic, s'analitzen els símptomes per determinar l'origen lògic o físic de les disfuncions. Així mateix, s'aborda la gestió administrativa de les garanties (RMA) i els procediments específics d'intervenció en dispositius amb alta integració, com els equips portàtils.

Estructura de Continguts

El desenvolupament de la unitat s'estructura en tres blocs funcionals:

Lliçó 1: Fonaments i procediments de manteniment.

S'estableix el marc teòric dels tipus de manteniment (Preventiu, Correctiu, Predictiu i Evolutiu) i s'aprofundeix en la gestió del procediment RMA (Return Merchandise Authorization). Paral·lelament, es defineixen els protocols de neteja interna i substitució de compostos tèrmics per restaurar l'eficiència de la refrigeració.

Lliçó 2: Diagnosi i intervenció en equips i perifèrics.

Es desenvolupen les competències analítiques per a la localització d'avaries. S'estudia l'ús d'eines de programari per a l'anàlisi S.M.A.R.T. de discs i proves d'estrés de CPU/GPU, així com la interpretació de codis d'error i logs del sistema. L'objectiu és l'elaboració d'un diagnòstic precís i la redacció de l'informe tècnic pertinent.

Lliçó 3: Ampliacions bàsiques i equips portàtils.

S'analitzen les estratègies d'actualització de maquinari per combatre l'obsolescència (ampliació de memòria, migració a tecnologia d'estat sòlid). Finalment, s'aborden les

tècniques específiques de desmuntatge i reparació en ordinadors portàtils, tenint en compte la seva complexitat mecànica i integritat estructural.

U3-LI1 (6h)

Lliçó 1 – Fonaments i procediments de manteniment – 6 h

Aquesta primera lliçó de la Unitat 3 estableix els pilars fonamentals del suport tècnic professional, entenent el manteniment no com una simple reacció mecànica davant l'avaria, sinó com una disciplina de gestió integral. En aquesta lliçó es desenvolupa la capacitat analítica per avaluar l'estat dels actius i determinar l'estratègia d'intervenció més idònia, aprenent a diferenciar els escenaris que requereixen una actuació preventiva per mitigar riscos futurs, d'aquells que exigeixen una resposta correctiva immediata o una planificació evolutiva per combatre l'obsolescència. Totes aquestes decisions es prenen aplicant criteris de viabilitat econòmica i eficiència operativa, competències clau per a la sostenibilitat de qualsevol departament informàtic.

En aquest context, posem èmfasi especial en la competència de la Higiene Tècnica, sovint infravalorada en la formació bàsica. També treballarem l'aplicació rigorosa de protocols de neteja interna i en la renovació química dels materials d'interfície tèrmica, procediments indispensables per restaurar l'eficiència termodinàmica original dels equips i evitar la degradació prematura del silici. Finalment, s'abordarà la dimensió administrativa del taller mitjançant l'estudi dels procediments de garantia i RMA (Return Merchandise Authorization). El domini d'aquesta burocràcia tècnica és imprescindible per interactuar amb la cadena de subministrament, permetent al tècnic gestionar devolucions i substitucions sense incorrer en pèrdues financeres derivades d'errors de tramitació o desconeixement de la normativa dels fabricants.

U3-LI1-OA1 (2h)

Objectiu

Classificar i diferenciar les estratègies d'intervenció tècnica (preventiva, correctiva, predictiva i evolutiva) segons l'estat del sistema i l'objectiu de l'operació, identificant els escenaris d'aplicació idonis per a cadascuna.

Introducció

En l'àmbit industrial i professional, el manteniment es defineix com el conjunt d'activitats tècniques i administratives orientades a conservar un actiu físic o a restaurar-lo a un estat en què pugui dur a terme la funció requerida. Per a un tècnic informàtic, entendre aquest concepte és vital: els ordinadors no són dispositius estàtics; són sistemes dinàmics sotmesos a estrès tèrmic, desgast mecànic i obsolescència de programari.

La gestió eficient d'un parc informàtic no es basa en la improvisació, sinó en l'elecció de l'estratègia adequada per a cada situació. Hem d'esperar que l'equip es trenqui per actuar? És rendible aturar la producció per revisar màquines que funcionen bé? En aquest apartat analitzarem les quatre grans tipologies d'intervenció, aprenent a distingir quan cal ser proactiu (evitar l'error) i quan cal ser reactiu (corregir l'error), sempre amb l'objectiu final de maximitzar la disponibilitat del sistema i minimitzar els costos d'aturada.

Manteniment Preventiu

Aquesta tipologia agrupa el conjunt d'accions programades i cícliques que s'executen sobre un sistema en estat operatiu, amb l'objectiu fonamental de mitigar el desgast físic dels components i reduir la probabilitat d'aturades no planificades. La característica definitòria del manteniment preventiu és la seva periodicitat; les intervencions es regeixen pel calendari o per les hores dús acumulades, independentment de si l'equip presenta símptomes de fallada o no. L'objectiu és maximitzar el temps mitjà entre fallades (MTBF) actuant abans que l'avaría es manifesti.

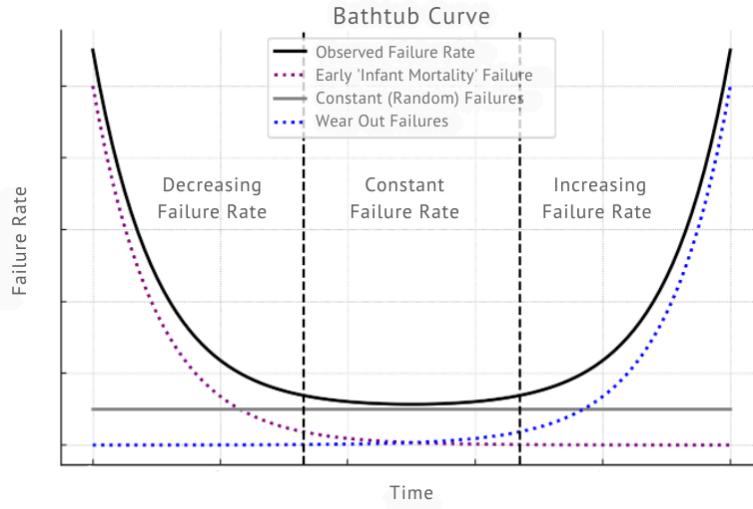
Les operacions preventives aborden tant l'àmbit físic com el lògic. A nivell de maquinari, les tasques es centren a combatre els enemics naturals de l'electrònica: la temperatura i la brutícia. Això inclou la neteja interna de circuits de ventilació per evitar l'acumulació de pols que actua com a aïllant tèrmic, la verificació de la rotació dels ventiladors i la substitució periòdica de consumibles degradables com la pasta tèrmica. A nivell de programari, la

prevenció implica mantenir el sistema immune a vulnerabilitats mitjançant l'actualització de microprogramari (BIOS/UEFI) i pedaços de seguretat, així com la higienització del sistema de fitxers per evitar la pèrdua de rendiment.

Protocol d'Actuació Estàndard (Checklist): Per executar un manteniment preventiu eficaç, el tècnic ha de seguir una rutina sistemàtica que cobreixi tant el maquinari com el programari:

1. Inspecció Física i Neteja: L'operació comença amb la desconexió elèctrica i l'obertura del xassís. S'ha de procedir al desallotjament de pols mitjançant aire comprimit, centrant-se en els filtres antipols, les aletes dels dissipadors i la font d'alimentació. És crític verificar visualment l'estat dels condensadors de la placa base (buscant inflors o fugues d'electròlit) i assegurar que tots els cables estan fermament connectats i no interfereixen amb el flux d'aire.
2. Verificació Tèrmica: Un cop net, s'encén l'equip i es comprova que tots els ventiladors giren sense sorolls mecànics (indicatius de rodaments desgastats). Si l'equip té més de tres anys, el protocol dicta la substitució obligatòria de la pasta tèrmica del processador.
3. Higiene Lògica: A nivell de sistema operatiu, s'executen eines per alliberar espai en disc (eliminació de fitxers temporals i de la memòria cau), es verifiquen les actualitzacions de seguretat pendents i es comprova la integritat de les còpies de seguretat automatitzades.

 **Aclariment pràctic:** En l'enginyeria de fiabilitat, la vida útil dels components segueix una gràfica en "U". Els equips fallen molt al principi (defectes de fàbrica) i molt al final (desgast). El manteniment preventiu té la funció d'allargar la fase central d'estabilitat i retardar l'ascens de la corba de desgast final.



Gràfica de la “Bathub Curve” (corba de la banyera)

Manteniment Correctiu

El manteniment correctiu és la resposta tècnica directa a una avaria o disfunció que ja s'ha materialitzat. En aquest escenari, el sistema ha perdut la seva capacitat operativa, total o parcialment, i l'objectiu de la intervenció és la restauració del servei (Restore to Operation) en el menor temps possible. A diferència del preventiu, que és proactiu, el correctiu és intrínsecament reactiu i no es pot planificar en el temps, només gestionar.

Dins d'aquesta categoria, distingim entre el correctiu immediat i el diferit. L'immediat s'aplica quan l'avaría és crítica i paralitza l'activitat de l'usuari o de l'organització (per exemple, una font d'alimentació cremada en un servidor), exigint una actuació d'urgència. El diferit, en canvi, permet programar la reparació per a un moment de menor impacte productiu, ja sigui perquè l'avaría no atura totalment el sistema (com un ventilador sorollós o un port USB frontal danyat) o perquè és necessari esperar l'arribada d'un recanvi específic.

Flux de Treball Correctiu: L'actuació no es limita a canviar la peça trencada, sinó que segueix un procés analític:

1. Diagnosi i Aïllament: Identificar inequívocament el component causant de la fallada mitjançant proves creuades o eines de diagnòstic, descartant errors de configuració.

2. Valoració de Viabilitat: Abans de procedir, cal respondre a la pregunta: val la pena reparar-ho? Si el cost de la reparació (peça + mà d'obra) supera el 50-60% del valor d'un equip nou equivalent, o si l'equip té una antiguitat superior a 5-6 anys, el procediment recomanat és la substitució completa de la màquina.
3. Substitució i Validació: Després de canviar el component, és imperatiu realitzar proves d'estrés per confirmar que l'avaria s'ha resolt i que el nou component no provoca incompatibilitats.

 **Consell pràctic:** Un usuari domèstic sol operar sota un model purament correctiu ("Ho arreglo quan es trenca"). Un tècnic professional, però, ha de fomentar contractes de manteniment preventiu als seus clients. La lògica és econòmica: una aturada correctiva d'urgència sempre és més cara (pel cost de la peça i, sobretot, pel temps de productivitat perdut) que una parada programada per fer una neteja preventiva.

Manteniment Predictiu

Representa l'evolució tecnològica del manteniment. Aquesta estratègia es basa en el monitoratge continu i l'anàlisi de dades en temps real per detectar anomalies incipientes abans que aquestes provoquin una fallada funcional. Mentre que el preventiu es basa en estadístiques generals (canviar l'oli cada 10.000 km), el predictiu es basa en l'estat real del component (analitzar l'oli per veure si realment està degradat).

Per aplicar-lo, el tècnic utilitza eines de programari que llegeixen els sensors interns del maquinari.

 **Exemple:** La tecnologia S.M.A.R.T. en unitats d'emmagatzematge, que alerta sobre la reassignació de sectors defectuosos setmanes abans que el disc deixi de funcionar. De la mateixa manera, el monitoratge de sensors tèrmics permet detectar tendències alcistes en la temperatura de la CPU que indiquen una degradació del sistema de refrigeració molt abans que s'assoleixin nivells crítics.

Paràmetres Clau de Monitoratge: El tècnic ha de saber interpretar les dades proporcionades pels sensors del sistema:

- Emmagatzematge (S.M.A.R.T.): Els discs durs i SSD registren errors de lectura, sectors reassignats i hores d'ús. Un augment sobtat en la taxa d'errors de lectura (Raw Read Error Rate) és un indicador fiable que el disc fallarà en les properes setmanes.
- Refrigeració i Revolucions: Si els registres indiquen que el ventilador de la CPU necessita girar a 4000 RPM per mantenir la temperatura que abans mantenia a 2000 RPM, el sistema està avisant d'una degradació de la pasta tèrmica o d'una obstrucció severa, encara que l'ordinador no s'hagi apagat mai.

```
Hard Disk Diagnostics - SMART Immediate Test

Model ..... SAMSUNG HD502IJ
Firmware ... 1AA01113
Serial .... S13TJ9AS201400
Capacity ..... 500.10GB
Disk Status .. Testing

0% [██████████] 100%

The SMART feature set is supported by this disk.
SMART operations are enabled.
Checking for previous command failures...

SMART Immediate Test: Disk 81H (Connector 2)
Logical Sector Size: 512
  (ID=01H) Read Error Rate           Value 100 (Min. Threshold 51)
  (ID=03H) Spin Up Time             Value 86 (Min. Threshold 11)
  (ID=05H) Reallocated Sectors      Value 100 (Min. Threshold 10)
  (ID=07H) Seek Error Rate          Value 100 (Min. Threshold 51)
  (ID=08H) Seek Time Performance   Value 100 (Min. Threshold 15)
  (ID=0AH) Spin Retries            Value 100 (Min. Threshold 51)
Comprehensive error log is 1 sector(s) in length.

Testing in progress. Press <ESC> to stop testing.
```

imatge d'un test S.M.A.R.T. a la BIOS

Manteniment Evolutiu (o Adaptatiu)

Aquesta tipologia es diferencia de les anteriors perquè no respon a cap avaria, desgast o error, sinó al fenomen de l'obsolescència tecnològica. Aquí, el sistema funciona correctament segons les seves especificacions originals, però aquestes han esdevingut

insuficients per satisfer els requisits del nou programari o les necessitats creixents de l'usuari.

Les intervencions evolutives tenen com a objectiu millorar les prestacions originals de l'equip. Els casos més habituals inclouen l'ampliació de la capacitat de memòria RAM per millorar la multitasca, la substitució de discs mecànics (HDD) per unitats d'estat sòlid (SSD) per reduir la latència del sistema, o la instal·lació de maquinari dedicat, com targetes gràfiques, per a usos específics.

Detecció de Colls d'Ampolla (Bottlenecks): Per executar un manteniment evolutiu racional, cal identificar quin component està limitant el rendiment global.

- Síntoma de Memòria: Si l'usuari experimenta lentitud en canviar entre finestres obertes i el disc dur té una activitat constant (fent swapping), l'actuació prescrita és l'ampliació de la memòria RAM.
- Síntoma d'Emmagatzematge: Si el sistema triga minuts a arrencar o a obrir aplicacions pesades, però un cop obertes funcionen bé, el coll d'ampolla és la velocitat de transferència. L'actuació correcta és la migració de HDD mecànic a SSD.

 **Consell pràctic:** El tècnic té la responsabilitat ètica d'assessorar sobre la viabilitat d'un manteniment evolutiu. En equips molt antics, el cost dels components d'actualització més la mà d'obra pot superar el valor residual de la màquina o no garantir un rendiment satisfactori a causa de colls d'ampolla en el processador. En aquests casos, l'actuació correcta és desaconsellar la inversió i recomanar la substitució completa de l'actiu.

U3-LI1-OA2 (2h)

Objectiu

Interpretar la normativa legal i la documentació tècnica dels fabricants per gestionar eficaçment els tràmits d'Autorització de Retorn de Mercaderia (RMA), discriminant entre defectes de fabricació i danys induïts per evitar costos innecessaris.

Introducció

L'execució de tasques de manteniment correctiu deriva freqüentment en la identificació de components de maquinari amb fallades irreversibles que requereixen substitució. En un entorn professional, la resolució d'aquestes incidències no passa necessàriament per l'adquisició immediata d'un recanvi nou, sinó per l'exercici dels drets de garantia davant del proveïdor. Aquesta gestió, coneguda tècnicament com a logística inversa, constitueix una part fonamental de l'economia del departament tècnic.

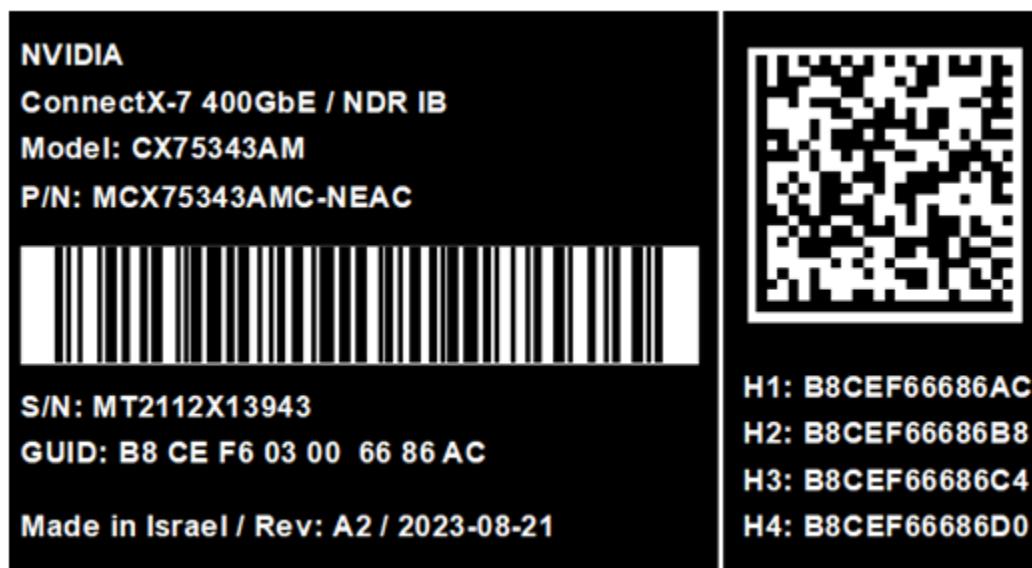
Tanmateix, el retorn de material tecnològic no és un procés automàtic ni trivial. Els fabricants imposen protocols administratius estrictes i criteris d'acceptació rigorosos per filtrar devolucions fraudulents o errors de diagnòstic. Un tècnic que desconegui com tramitar correctament una RMA (Return Merchandise Authorization) o que no sàpiga identificar quan una garantia ha estat invalidada per un mal ús, generarà pèrdues de temps i diners a la seva organització o clients. Per tant, és important gestionar correctament el cicle de vida administratiu d'una reparació externa.

El Marc Administratiu: El Procediment RMA

En l'ecosistema professional de la informàtica, la gestió de components defectuosos es regeix per protocols estrictes de logística inversa. A diferència del consumidor final, que pot acudir a la botiga amb un tiquet de compra, el tècnic professional ha d'operar sota l'estàndard RMA (Return Merchandise Authorization). Aquest concepte defineix l'autorització formal que un fabricant o distribuïdor majorista emet per acceptar el retorn d'un producte per a la seva revisió, reparació o substitució. És fonamental entendre que l'enviament d'un component sense aquest codi assignat prèviament derivarà inevitablement en el rebuig de la mercaderia a la recepció del magatzem, sent retornada a ports deguts i generant costos innecessaris per al taller.

El cicle de vida d'una RMA s'inicia amb l'obertura d'una incidència (ticket) en el portal de suport del proveïdor (Vendor). En aquesta fase, el tècnic no pot limitar-se a declarar que el dispositiu "no funciona"; ha d'aportar una descripció tècnica precisa de la falla, incloent-hi les proves creuades realitzades per descartar altres components i, sovint, evidències digitals com captures de pantalla dels codis d'error, fitxers de registre (logs) o fotografies de l'estat físic del producte. Un cop el fabricant valida la sol·licitud, s'emet el número d'RSA i les instruccions d'embalatge. La responsabilitat del tècnic s'estén fins al correcte empaquetament del producte: l'ús de bosses antiestàtiques (ESD) i proteccions mecàniques és mandatori. Si un component arriba al servei tècnic oficial amb danys de transport derivats d'un embalatge deficient, la garantia quedarà anul·lada automàticament, independentment de l'avaría original.

⌚ Consell pràctic: La Traçabilitat pel Número de Sèrie (S/N): la garantia no està vinculada únicament a la factura de compra, sinó al Número de Sèrie (S/N) únic gravat al component. Els fabricants mantenen bases de dades detallades que permeten traçar la vida del producte: data de fabricació, data de sortida de fàbrica i distribuïdor assignat. Això implica que intentar tramitar la garantia d'un producte adquirit en un altre mercat geogràfic (Grey Market) o amb l'etiqueta del S/N il·legible o manipulada, causarà una denegació immediata del servei.



Dades del fabricant d'un component NVIDIA

Gestió d'Incidències Crítiques: El Protocol D.O.A.

Dins de la gestió de garanties, existeix una tipologia d'incidència que rep un tractament prioritari: el D.O.A. (Dead On Arrival o Mort a l'Arribada). Aquest terme tècnic classifica aquells productes que presenten una fallada funcional crítica en el moment de la primera posada en marxa o dins d'un període de temps molt reduït posterior al lliurament, habitualment establert per contracte entre 7 i 15 dies naturals (o fins a 30 dies en determinats fabricants Premium).

La correcta identificació i tramitació d'un DOA és estratègica per a la qualitat del servei al client. Mentre que una garantia estàndard implica l'entrada del producte en un circuit de reparació que pot demorar setmanes (mentre el fabricant intenta arreglar la placa electrònica), la declaració d'un DOA activa un protocol de substitució directa (Advanced Swap). En aquest escenari, el proveïdor envia immediatament una unitat totalment nova per substituir la defectuosa, sovint abans fins i tot de rebre la unitat avariada.

 **Consell pràctic:** Per a un tècnic, la capacitat de diagnosticar ràpidament un error de fabricació durant el muntatge o la primera setmana d'ús és vital per evitar que el client final hagi d'esperar el temps d'una reparació convencional per un producte que acaba de comprar.

Auditoria Prèvia i Criteris d'Exclusió (Void Warranty)

Abans d'iniciar qualsevol tràmit administratiu, el tècnic ha d'executar una inspecció visual forense del component per validar que compleix els requisits de cobertura. Els fabricants apliquen criteris d'exclusió molt estrictes per filtrar avaries causades per un mal ús. La causa més freqüent de rebuig és el Dany Induït pel Client (CID - Customer Induced Damage). Aquesta categoria engloba qualsevol desperfecte físic estructural: cantonades de PCB trencades per impacte, pistes del circuit imprès seccionades per reliscades de tornavís, ports connectors arrencats per estrebades de cable o, el cas més paradigmàtic en processadors i plaques base, els pins del sòcol (LGA) o de la CPU (PGA) doblegats o trencats. La presència de qualsevol d'aquests signes invalida la totalitat de la garantia.

Addicionalment, s'ha de verificar l'absència de danys elèctrics externs o ambientals. Un component que presenti zones ennegrides, olor d'ozó o components (MOSFETs, condensadors) esclatats serà catalogat com a víctima de sobretensió elèctrica (Electrical Overstress - EOS), una avaria considerada externa al producte i no coberta. De la mateixa manera, en entorns amb alta salinitat o humitat, l'aparició d'oxidació en els contactes metàl·lics o al voltant dels xips serà motiu de rebuig automàtic per condicions ambientals inadequades. Finalment, la integritat dels precintes de seguretat ("Warranty Void if Removed") és sagrada; la seva perforació, absència o manipulació, evidència una intervenció no autoritzada, alliberant al fabricant de qualsevol responsabilitat.



Warranty Void if Removed en un component electronic

Documentació Tècnica i Justificació

L'èxit d'una tramitació de garantia depèn en gran mesura de la qualitat de l'informe tècnic adjunt. El fabricant necessita repetir l'error per validar-lo, i per això el tècnic ha de redactar una descripció de l'avaría que sigui reproduïble. Una descripció vaga com "no funciona" o "falla a vegades" és insuficient i pot provocar que el component sigui retornat amb l'etiqueta NDF (No Defect Found), carregant al taller amb les despeses d'enviament i diagnòstic.

L'informe ideal ha d'estructurar-se detallant l'entorn de proves i els passos per reproduir l'error.

 **Exemple:** S'instal·la la targeta gràfica en banc de proves amb font de 850 W certificada. En executar el test d'estrés FurMark, al cap de 120 segons la temperatura de la GPU assoleix els 95 °C i el sistema es reinicia, indicant un possible error en l'assemblatge del dissipador o la pasta tèrmica interna. S'ha provat en un segon equip amb idèntic resultat, descartant fallada de la font d'alimentació.

El nivell de detall tècnic de l'exemple anterior demostra professionalitat, agilitza l'aprovació de l'RMA i minimitza les discussions amb el departament de suport del fabricant.

 **Consell pràctic:** L'ús de la Garantia com a Eina de Diagnòstic És una mala prax professional utilitzar el procediment d'RMA com a mètode de "prova i error". Enviar un component a garantia només perquè "no sabem què li passa" sense haver confirmat que està avariat (provant-lo en un altre equip)atura els serveis tècnics, genera costos logístics i danya la reputació del tècnic davant del distribuïdor. La garantia és per a components confirmats com a defectuosos, no per a sospitosos.

U3-LI1-OA3 (2h)

Objectiu

Executar els procediments de neteja integral i restauració del sistema de refrigeració, seleccionant els productes químics i l'Instrumental adequat per garantir la integritat electrònica i recuperar l'eficiència tèrmica original de l'equip.

Introducció

Dins de les operacions de manteniment preventiu, la higiene tècnica constitueix la intervenció física més directa sobre el maquinari. Lluny de ser una qüestió purament estètica, la neteja interna és un requisit funcional crític: l'acumulació de pols i partícules en suspensió actua com un aïllant tèrmic que obstrueix els fluxos d'aire, provocant sobreescalfament i, en entorns humits, pot esdevenir conductora i provocar curtcircuits en els circuits impresos.

Tanmateix, la neteja d'equips electrònics comporta riscos específics. L'ús de productes de neteja domèstics, draps inadequats o tècniques agressives pot generar descàrregues electrostàtiques (ESD), corrosió química o danys mecànics en components microscòpics. En aquest OA, definirem els estàndards de la indústria per a la higienització segura, l'ús de dissolvents orgànics com l'alcohol isopropílic i el procediment correcte per a la renovació dels materials d'interfície tèrmica (pasta tèrmica), una operació vital per allargar la vida útil dels processadors.

Química i Instrumental de Neteja Electrònica

La intervenció física sobre circuits electrònics requereix l'ús d'agents químics i materials específics que garanteixin l'eliminació de contaminants sense comprometre la integritat elèctrica dels components. L'enemic principal a combatre és la pols (que actua com a aïllant tèrmic i pont elèctric si absorbeix humitat) i els residus greixosos.

L'agent de neteja estàndard en la indústria és l'Alcohol Isopropílic (Isopropanol), que ha de tenir una pureza superior al 90% (idealment 99,9%). A diferència de l'alcohol etílic de farmaciola (que conté aigua i additius), l'isopropanol és un dissolvent orgànic no polar, la qual cosa significa que dissol eficaçment olis i pastes tèrmiques, s'evapora gairebé instantàniament sense deixar residus conductors i no provoca oxidació en els contactes metà·lics. L'ús d'aigua, detergents domèstics o netejavidres està estrictament prohibit a

l'interior d'un xassís, ja que els seus residus poden provocar curtcircuits o corrosió a llarg termini.

Pel que fa a l'instrumental mecànic, el tècnic ha de disposar d'un sistema de propulsió d'aire (compressor amb filtre d'humitat o esprai d'aire comprimit) per al desallotjament de partícules. Per a la neteja de contacte, s'utilitzen raspalls de truges sintètiques amb propietats ESD (descàrrega electroestàtica) per evitar generar electricitat estàtica durant la fricció, i draps de microfibra d'alta densitat que no desprenguin fibres que puguin quedar atrapades entre els pins dels xips.



Esprai d'aire comprimit

Protocol de Neteja del Sistema de Ventilació

L'acumulació de pols en els dissipadors (heatsinks) reduïx dràsticament la superfície d'intercanvi tèrmic, forçant els ventiladors a girar més ràpid i reduint la vida útil dels components. El procediment de neteja ha de seguir un ordre lògic, començant pels filters antipols externs i avançant cap a l'interior.

Aquest ordre lògic respon a dos principis físics bàsics: la gravetat i la prevenció de la contaminació creuada. Si netegem l'interior sense haver netejat abans l'exterior, en obrir la

caixa o manipular els filtres, tota la brutícia acumulada a fora caurà sobre els components electrònics nets.

Per garantir la màxima eficiència i evitar haver de repetir passos, l'ordre d'actuació estricta és el següent:

1. Fase Exterior

- Filtres Antipols: Abans d'obrir el panell lateral, extreu tots els filtres magnètics o de rail (frontal, superior i inferior de la font).
 - Acció: Neteja'l's lluny de l'equip amb aigua i sabó (i asseca'l's perfectament) o amb aire comprimit.
 - Per què primer? Si obres la caixa amb els filtres bruts, la vibració farà que caigui la pols sobre la placa base.
- Reixetes de Ventilació: Neteja les reixetes fixes del xassís amb un drap o raspall per evitar que la pols externa entri en treure la pressió negativa de la caixa.

2. Fase d'Obertura i Desallotjament

- Obertura: Retira els panells laterals.
- Expulsió General (Aire Comprimit): Aplica aire comprimit per desallotjar les "boles de pols" que hi hagi solts pel fons de la caixa.
 - Direcció: Sempre de Dalt a Baix i del Centre cap a Fora. Fes que la pols caigui a terra o surti fora de la caixa. Mai bufis de baix a dalt, o la pols es tornarà a dipositar als components superiors.

3. Fase de Detall (Components Mecànics)

- Dissipadors: És on s'acumula la pols més persistent. Utilitza aire comprimit a través de les aletes d'alumini.
- Ventiladors: La pols s'adhereix a la vora de les aspes per fricció estàtica i no marxa només amb aire.
 - Acció: Bloqueja el ventilador i neteja cada aspa manualment amb un bastonet de cotó humitejat en alcohol isopropílic o un raspall ESD.

4. Fase de Contacte (Placa i Circuits)

- Un cop hem tret la pols "volàtil", queda la capa fina de pols adherida a la placa base.
- Acció: Utilitza un pinzell ESD suau per escombrar delicadament la superfície de la placa base i la part posterior de la targeta gràfica.

5. Fase Final

- Fons de la Caixa: Aspira o recull amb un drap humit la pols que ha caigut al fons del xassís durant tot el procés anterior.
- Tancament: Torna a col·locar els filtres (ja nets i secs) i els panells laterals.
- Neteja Estètica: Neteja l'exterior de la caixa i el vidre trempat amb microfibra.

Un punt crític de seguretat durant aquest procés és el bloqueig mecànic dels rotors. Quan s'aplica aire comprimit a alta pressió sobre un ventilador, aquest pot girar a revolucions molt superiors a les de disseny. Com que un motor elèctric és constructivament idèntic a un generador, un ventilador girant lliurement per l'efecte de l'aire genera un corrent elèctric invers (Back EMF) que retorna cap a la placa base. Aquest voltatge no regulat pot cremar fàcilment el controlador del ventilador (Fan Header) o altres components sensibles de la placa. Per tant, el tècnic ha d'immobilitzar sempre les aspes amb un dit o una eina no conductora abans de bufar.

 **Aclariment pràctic:** Tot i que són potents, els compressors d'aire genèrics (de taller mecànic o benzinera) no s'han d'utilitzar mai directament sobre electrònica delicada sense un filtre separador d'aigua. L'aire comprimit industrial sol contenir microgotes d'oli i humitat de condensació del tanc que, en ser projectades sobre la placa base, poden causar curtcircuits immediats o corrosió futura.

Gestió i Substitució del Compost Tèrmic (TIM)

La pasta tèrmica (Thermal Interface Material) és un compost viscós la funció del qual és omplir les imperfeccions microscòpiques entre la superfície del processador i la base del dissipador per maximitzar la transferència de calor. Amb el temps i els cicles de temperatura, la matriu de silicona o oli de la pasta s'evapora, deixant un residu sòlid i

esquerdat que perd conductivitat. Es recomana la seva substitució cada 2-3 anys com a part del manteniment preventiu.



Pasta tèrmica damunt que cal substituir en el processador

El procés de substitució exigeix una neteja meticulosa. S'ha de retirar la pasta antiga utilitzant paper de cel·lulosa humitejat en alcohol isopropílic fins que les superfícies metà·liques quedin impol·lutes. Per a l'aplicació de la nova pasta, la tècnica més acceptada per a la majoria de processadors d'escriptori és el mètode del "gra d'arròs": aplicar una petita quantitat al centre geomètric del processador. La pressió exercida pel mecanisme de muntatge del dissipador s'encarregarà d'escampar el material radialment, creant una capa fina i uniforme sense bombolles d'aire.

Substitució de Pasta Tèrmica

1. L'èxit d'aquesta operació depèn de la neteja, no de la quantitat de pasta nova.
2. Retirada: Utilitza paper de cuina sec per treure el gruix de la pasta vella.
3. Purificació: Humiteja un paper net o un bastonet de cotó amb Alcohol Isopropílic. Frega la superfície del processador i la base del dissipador fins que no surti gris al paper. El metall ha de brillar.
4. Aplicació: Col·loca una gota de pasta nova al centre geomètric de la CPU.
 - Mida de referència: Com un pèsol petit o un gra d'arròs (aprox. 4 mm de diàmetre). No l'escampis manualment; es poden crear bombolles d'aire.

5. Assentament: Col·loca el dissipador a sobre, ben pla. Un cop faci contacte, no l'aixequis per mirar, o trencaràs el segell de buit.
6. Fixació: Collar els cargols en patró de creu (X) (cantonada superior esquerra + inferior dreta, etc.) per repartir la pressió uniformement.

 **Consell pràctic:** La pasta tèrmica no és un gran conductor de calor per si mateixa (és molt pitjor que el metall); només és millor que l'aire. Per tant, l'objectiu és tenir la capa més fina possible que cobreixi tota la superfície. Aplicar massa pasta tèrmica és contraproduent, ja que crea una barrera gruixuda que dificulta el pas de la calor del CPU al dissipador, empitjorant les temperatures en lloc de millorar-les.

Higiene de Perifèrics i Pantalles

El manteniment físic s'estén a la interfície humana. En el cas dels monitors, les pantalles modernes (LCD/OLED) compten amb recobriments químics antireflectants que són extremadament sensibles. L'ús de productes netejavidres comercials basats en amoníac o alcohol d'alta concentració destrueix aquesta capa protectora, causant taques permanentes ("clouding"). La neteja s'ha de realitzar exclusivament amb productes específics per a panells o amb un drap humitejat lleugerament amb aigua destil·lada.

És imperatiu no polvoritzar mai líquid directament sobre la pantalla. La gravetat farà que el líquid llisqui cap avall, penetrant pel marc inferior (bezel) on s'ubiquen els circuits de control del panell (PCB Driver), provocant fallades irreversibles en la imatge. El líquid s'ha d'aplicar sempre al drap, mai al dispositiu. Pel que fa als teclats mecànics o de membrana, l'acumulació de matèria orgànica sota les tecles es tracta desmuntant els casquets (keycaps) i utilitzant aire comprimit i hisops amb alcohol per desinfectar la superfície.

U3-LI2 (8h)

Lliçó 2 – Diagnosi i intervenció en equips i perifèrics – 8 h

La diagnosi d'avaries no és un procés lineal ni mecànic; representa un exercici d'inferència deductiva on el tècnic ha d'actuar com un analista forense. Un ordinador pot fallar per centenars de causes diferents –des d'un condensador defectuós fins a un controlador corrupte— però sovint manifesta el mateix síntoma genèric, com ara una pantalla negra o un reinici inesperat.

En aquesta lliçó central de la unitat, abandonarem la intuïció per adoptar una metodologia sistemàtica de resolució de problemes. Aprendrem a segmentar el sistema per aïllar la fallada, aplicant protocols de descart progressiu que permetin discriminari amb certesa si l'origen de la incidència resideix en el maquinari (físic) o en el programari (lògic). Estudiarem la interpretació dels codis post-arrencada, el comportament dels indicadors LED de la placa base i els senyals acústics, convertint aquests indicis en un diagnòstic precís.

Durant les sessions, desplegarem el coneixement tècnic necessari, combinant eines de maquinari –com multímetres per a verificacions elèctriques i testadors de fonts– amb programari de diagnòstic avançat capaç d'estressar components específics per revelar errors latents o intermitents. Finalment, tancarem el cercle tècnic amb una competència professional crítica: la capacitat de traduir aquest diagnòstic en un informe d'avaria i un pressupost de reparació viable, habilitats comunicatives essencials per transmetre confiança i professionalitat al client final.

U3-LI2-OA1 (2h)

Objectiu

Seleccionar i aplicar l'instrumental de mesura físic i les eines de programari de diagnòstic adequades per obtenir dades objectives sobre l'estat operatiu dels components, interpretant els resultats tècnics per identificar l'origen de la disfunció.

Introducció

La diferència entre un usuari avançat i un tècnic professional resideix en el mètode de treball. Davant d'una avaria, l'aficionat tendeix a operar per intuïció o per "prova i error" (canviant peces a l'atzar fins que l'equip funciona), una estratègia econòmicament ineficient i tècnicament arriscada. El professional, en canvi, basa les seves decisions en evidències quantificables. Per obtenir aquestes evidències, és imprescindible dominar les eines que permeten "interrogar" el sistema i fer visible allò que és invisible a l'ull humà: el flux elèctric, la integritat de les dades o l'estabilitat tèrmica sota càrrega.

En aquest OA, classificarem els mètodes de diagnosi en dues categories fonamentals. D'una banda, explorarem l'instrumental de maquinari, dispositius físics com el multímetre digital o els testadors de fonts d'alimentació, que ens permeten verificar si els components reben l'energia correcta abans fins i tot d'intentar encendre l'equip. Aquestes eines són la primera línia de defensa per descartar fallades elèctriques que podrien danyar els recanvis nous.

D'altra banda, ens endinsarem en l'ús de programari de diagnòstic. Quan l'equip encén, però presenta inestabilitat, reinicis aleatoris o lentitud, necessitem aplicacions capaces d'executar algoritmes intensius per posar a prova la memòria RAM, analitzar la superfície magnètica dels discs durs o forçar la targeta gràfica al seu límit tèrmic. L'objectiu d'aquestes eines no és reparar, sinó provocar la fallada en un entorn controlat per confirmar quina peça és la responsable, generant així un diagnòstic irrefutiable.

Diagnosi de Nivell Físic

Abans de carregar qualsevol sistema operatiu, el tècnic ha de certificar la integritat elèctrica de l'equip. Molts errors aleatoris (reinicis, congelacions) no són culpa del programari, sinó d'un subministrament d'energia inestable. L'eina fonamental per a aquesta tasca és el Testador de Fonts d'Alimentació Digital. Aquest dispositiu permet connectar directament el

connector ATX de 24 pins i els connectors auxiliars de la CPU (EPS) i PCIe per verificar, en temps real, si els voltatges lliurats es mantenen dins dels marges de tolerància de l'estàndard ATX ($\pm 5\%$). Un testador és més ràpid que un polímetre per a una comprovació, ja que emet una alarma sonora si detecta tensió insuficient o excessiva en els carrils crítics de +12 V +5 V i +3,3 V.



Testador de Fonts d'Alimentació Digital

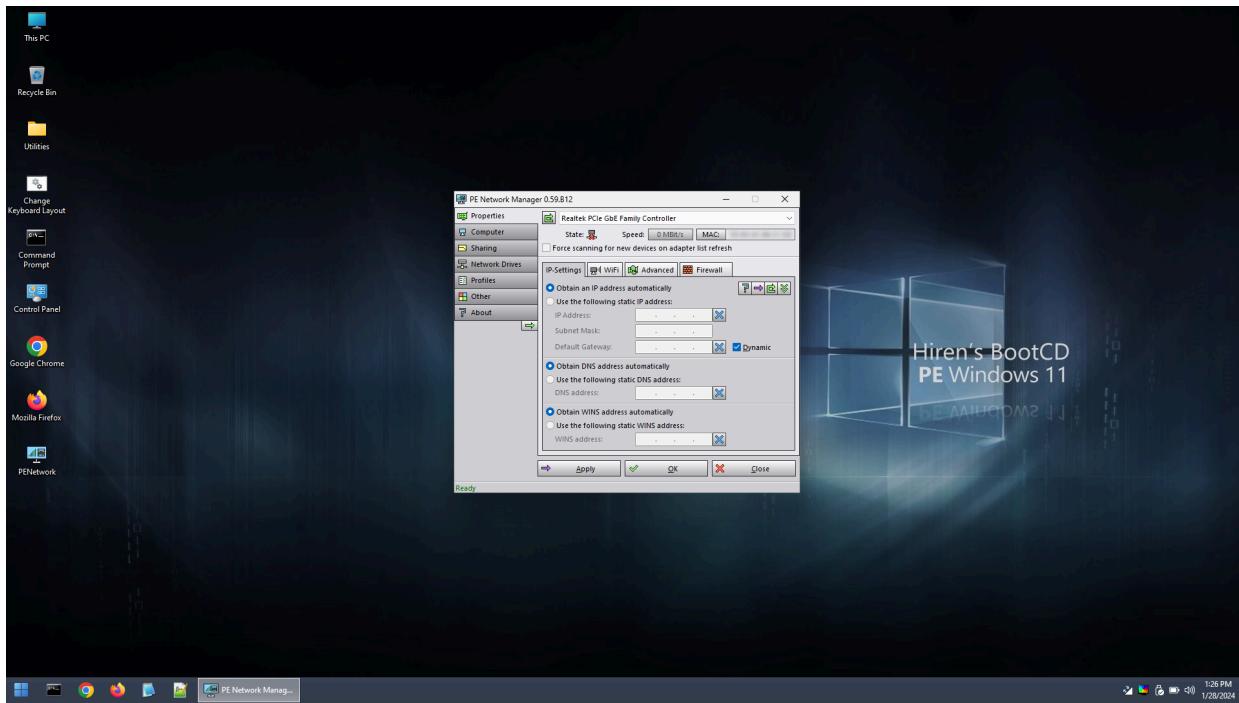
Per a una diagnosi de precisió o per comprovar la integritat de cables i fusibles, el Polímetre Digital (Multímetre) és insubstituïble. El tècnic ha de dominar l'ús del mode de Continuïtat (simbolitzat per una ona sonora o diòde) per detectar circuits oberts —per exemple, un cable d'alimentació trencat internament o un botó d'encesa que no fa contacte— i el mode de Voltatge de Corrent Continu (VDC) per mesurar la tensió real en punts de test de la placa base o bateries de CMOS (CR2032) esgotades. Una bateria CMOS per sota de 2,8 V pot provocar que la BIOS perdi la configuració a cada arrencada, un error comú i fàcil de diagnosticar amb l'eina adequada.



Polímetre Digital (Multímetre)

Entorns d'Execució Externs

Un error conceptual greu en la diagnosi és intentar reparar un sistema operatiu corrupte utilitzant el mateix sistema operatiu. Si Windows està infectat o té fitxers danyats, les eines de diagnòstic executades des de dins poden donar falsos positius o ni tan sols arrencar. La solució professional és l'ús d'entorns Live USB (com Hiren's BootCD PE o Medicat).



Hiren's BootCD funcionant com a sistema operatiu

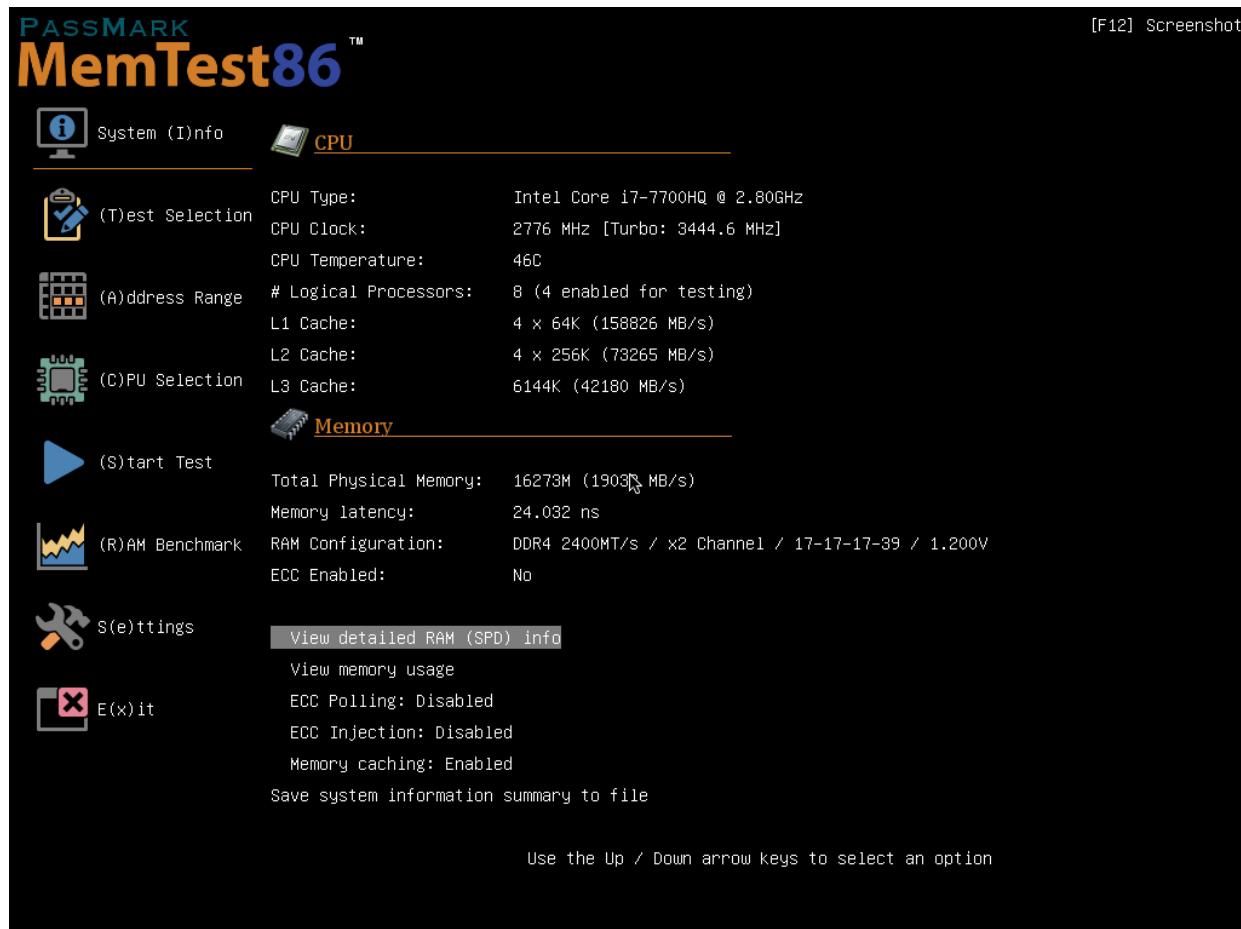
Aquests sistemes operatius lleugers s'executen directament des de la memòria RAM, sense dependre del disc dur de l'equip client. Això atorga al tècnic un avantatge tàctic doble: primer, permet accedir a les dades de l'usuari per fer còpies de seguretat fins i tot si el Windows original no arrenca; segon, proporciona un entorn "net" i aïllat des d'on llançar les eines de testatge de maquinari sense interferències de controladors o virus residents al disc dur. La creació i manteniment d'un "Pendrive Tècnic" actualitzat és una tasca obligatòria per a qualsevol professional del suport.

Programari de Diagnosi Específic i Estressament

Un cop dins l'entorn de diagnòstic, utilitzarem programari dissenyat per estressar components individuals. L'objectiu és forçar l'error per identificar-ne la causa.

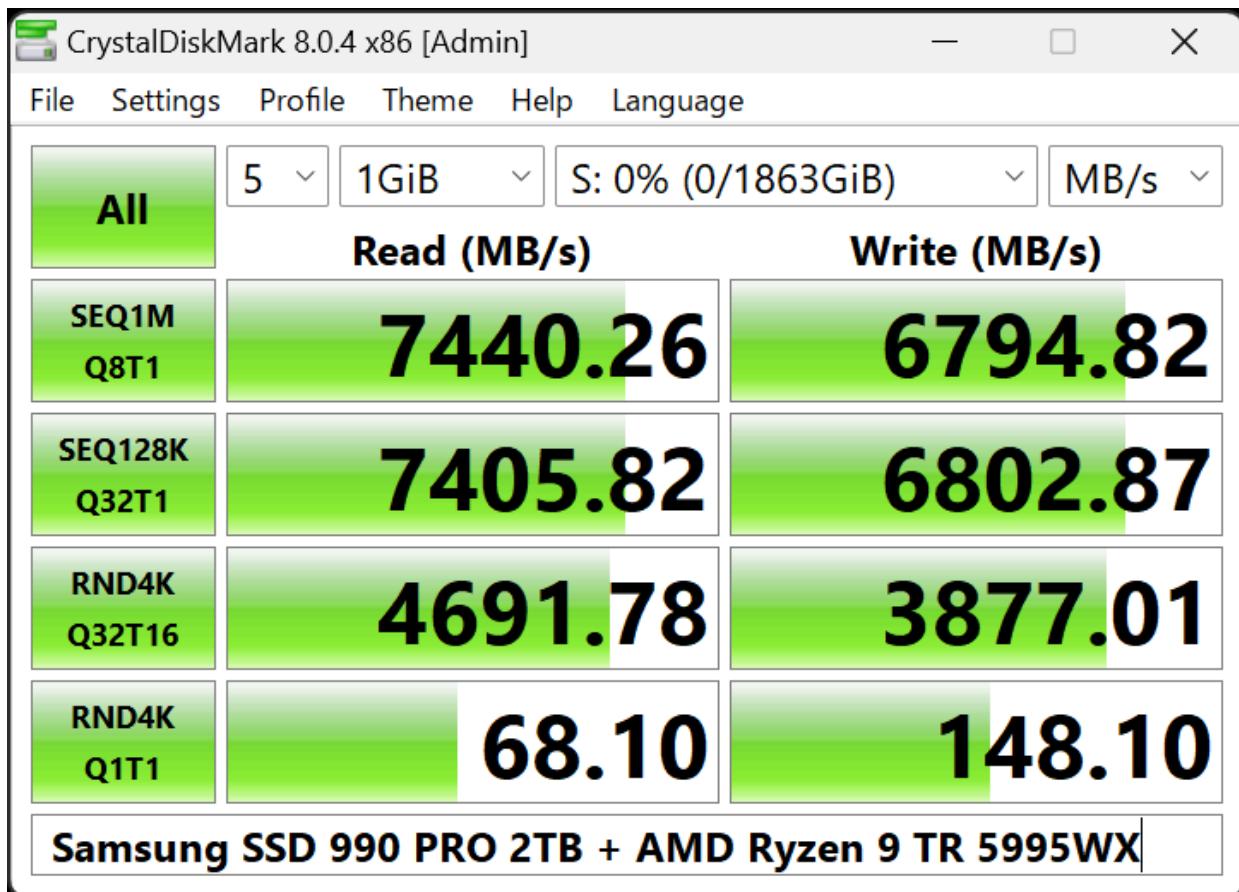
- Memòria RAM (MemTest86): Els errors de memòria RAM són traïdors perquè sovint no són totals, sinó que afecten només a unes poques adreces de memòria específiques, provocant "Pantalles Blaves" (BSOD) aleatòries quan el sistema intenta escriure en aquell sector exacte. MemTest86 és l'estàndard de la indústria; funciona escrivint patrons de dades complexos (algoritmes) a tota la memòria i llegint-los

després per comprovar si hi ha hagut corrupció. És una prova cíclica i infinita; una sola passada sense errors pot trigar hores, però un sol error vermell confirma la necessitat de substituir el mòdul.



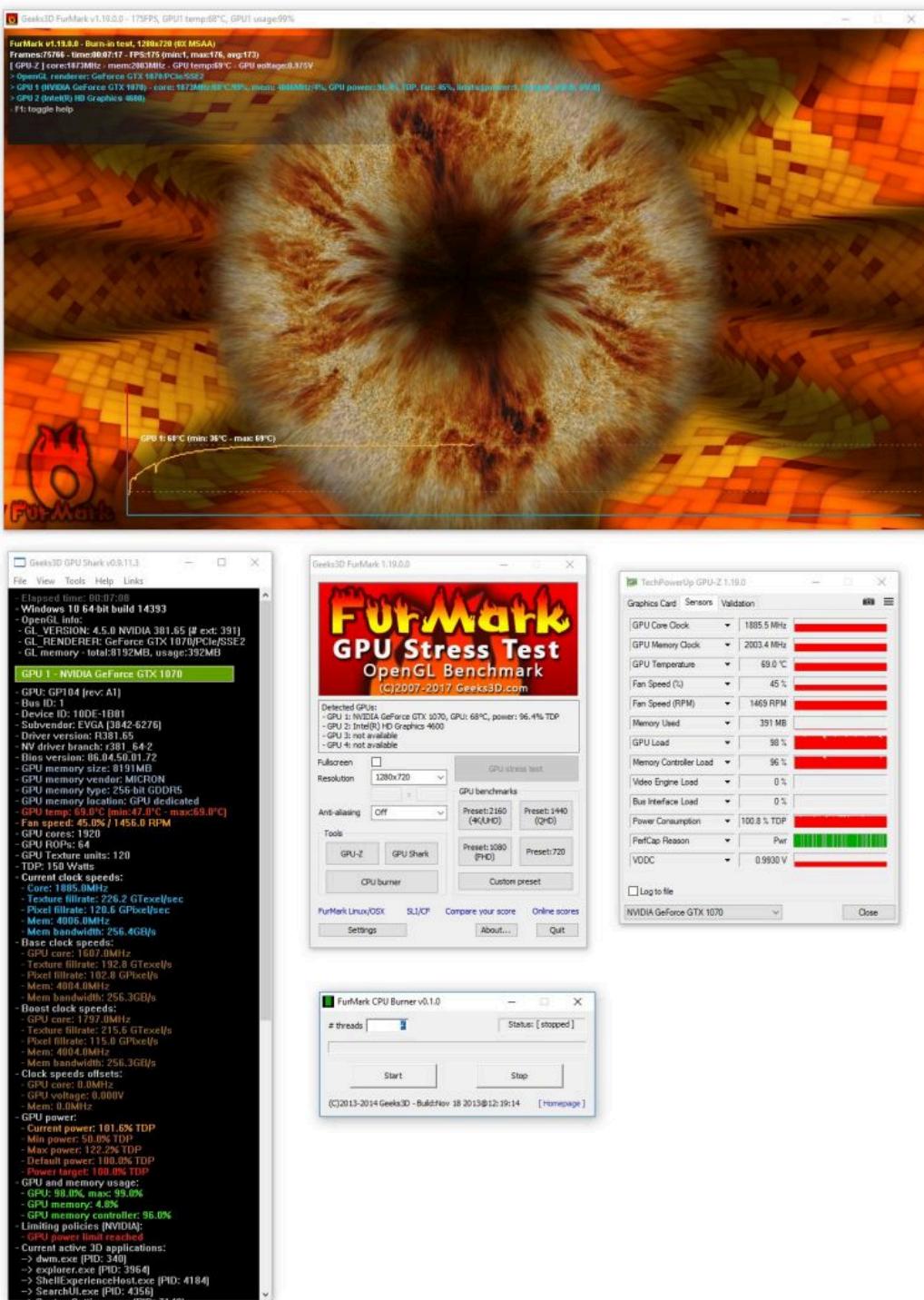
Menú principal de MemTest86

- Emmagatzematge (CrystalDiskMark / Victoria): Per als discs durs i SSD, la diagnosi es basa en la lectura dels atributs S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology). Eines com CrystalDiskMark llegeixen el firmware del disc per revelar l'estat de salut intern. El tècnic ha de fixar-se en paràmetres crítics com els "Sectors Reassignats" o els "Errors de CRC UltraDMA" (sovint culpa d'un cable SATA defectuós). Si l'estat és "Risc" o "Dolent", la còpia de seguretat immediata és prioritària abans de qualsevol intent de reparació.



Imatge de CrystalDiskMark en funcionament

- Estabilitat Gràfica i Tèrmica (FurMark / Prime95): Quan l'equip s'apaga sobtadament mentre l'usuari juga o renderitza vídeo, sovint és un problema de temperatura o de potència insuficient de la font. Eines com FurMark generen una càrrega artificial màxima sobre la GPU, disparant el consum i la calor. Si l'equip s'apaga instantàniament en iniciar el test, el culpable sol ser la font d'alimentació que no pot subministrar l'amperatge necessari; si l'equip aguanta, però la temperatura puja sense control fins al tall tèrmic, el problema és la refrigeració.



Test d'estrès de FurMark en acció

⚠️ Advertiment de Seguretat: Executar programari com Prime95 (CPU) o FurMark (GPU) posa el maquinari al 100% de la seva capacitat tèrmica. En equips amb mala refrigeració o

molt bruts, això pot portar els components a temperatures perilloses en qüestió de segons. El tècnic mai ha de llançar una prova d'estrès i marxar; ha de monitoritzar la temperatura en temps real durant els primers minuts per avortar la prova manualment si es superen els límits de seguretat (generalment 90-95 °C).

U3-LI2-OA2 (2h)

Objectiu

Executar el protocol de diagnòstic seqüencial en equips sense resposta visual (No Video/No POST), interpretant els codis d'error acústics (xiulets) i lluminosos (LEDs de depuració) del sistema BIOS/UEFI per aïllar i identificar el component físic defectuós.

Introducció

L'escenari més desafiant per a un tècnic de suport es presenta quan un ordinador rep corrent elèctric i activa els seus ventiladors, però no mostra cap imatge en pantalla ni carrega el sistema operatiu. En aquesta situació, coneguda tècnicament com a fallada de POST (Power-On Self-Test), el professional perd la seva eina principal d'interacció: la interfície visual. L'equip s'ha convertit en una "caixa negra" inerta que es nega a comunicar-se, i la temptació de substituir components a l'atzar és elevada, però és una estratègia que sovint condueix a diagnòstics erronis i despeses innecessàries.

Per resoldre aquest bloqueig, és imprescindible comprendre que la placa base disposa de mecanismes de comunicació primitius, però extremadament fiables dissenyats per operar abans que existeixi la sortida de vídeo. El procés de POST és una autodiagnosi interna que verifica seqüencialment la presència i integritat de la CPU, la memòria RAM i la targeta gràfica. Quan un d'aquests elements falla, la BIOS atura l'arrencada i emet un codi d'error específic, ja sigui mitjançant seqüències de xiulets (codis acústics) o a través de panells de LEDs integrats en la placa (codis Q-Code o Debug LEDs).

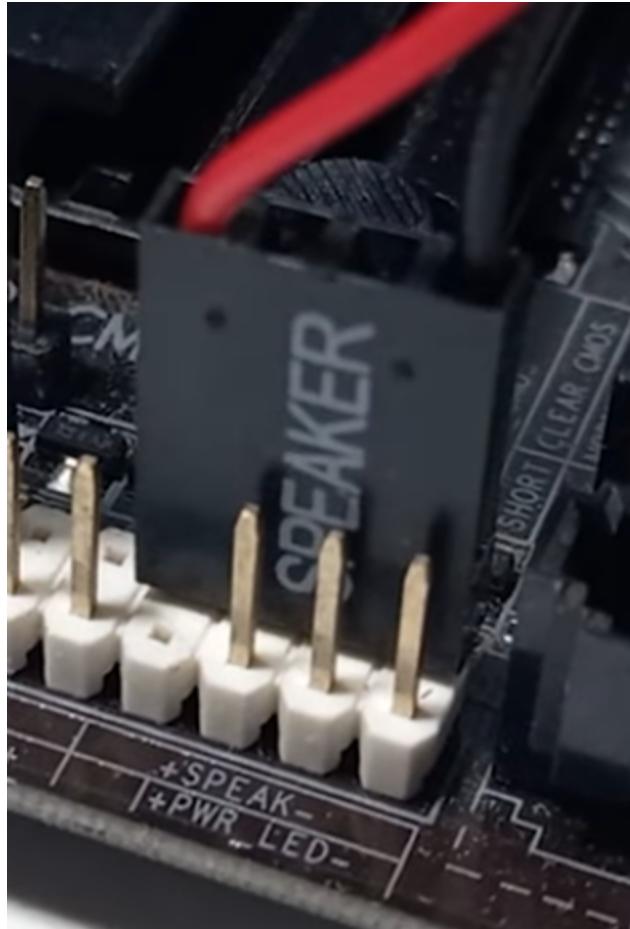
Tot i això, la interpretació d'aquests codis és només la primera part de la solució. Quan el sistema no emet cap senyal o els codis són inconclusos, el tècnic ha d'aplicar el protocol d'aïllament per "Configuració Mínima". Aquesta metodologia consisteix a desmuntar l'equip fins a la seva expressió funcional més bàsica (només placa, processador i font d'alimentació) i afegir components un a un. En aquest OA, aprendrem a sistematitzar aquest procés de "divideix i venceràs", discriminant pas a pas quin element està provocant el col·lapse del bus del sistema.

La Seqüència POST i la Interpretació de Codis

El procés d'arrencada d'un ordinador segueix una jerarquia estricta governada per la BIOS/UEFI, coneguda com a POST (Power-On Self-Test). Comprendre aquest ordre és vital:

primer s'inicialitza la CPU, després es verifica la memòria RAM, seguidament es detecta la targeta gràfica (GPU) i, finalment, es busquen dispositius d'emmagatzematge. Quan l'equip es queda amb la pantalla negra, significa que s'ha "encallat" en un d'aquests passos. La placa base intenta comunicar quin és el pas fallit a través de dos mètodes principals:

- Codis Acústics (Beep Codes): Tot i ser una tecnologia antiga, el brunzidor piezoelèctric (speaker) continua sent l'eina de diagnòstic més fiable quan no hi ha imatge. Cada fabricant de BIOS (AMI, Award, Phoenix) té el seu propi "idioma", però hi ha estàndards universals que el tècnic ha de memoritzar. Un xiulet curt únic indica "Tot Correcte". Una seqüència repetitiva de xiulets llargs sol indicar error de memòria RAM mal inserida o defectuosa. Una seqüència d'un xiulet llarg seguit de dos o tres de curts assenyala generalment una fallada en el sistema de vídeo (targeta gràfica no detectada o sense alimentació). És fonamental que el taller disposi de brunzidors externs per connectar als pins "SPK" del panell frontal, ja que moltes caixes modernes ja no n'incorporen de sèrie.



Pins SPK o SPEAK del panell frontal a la placa base

- Diagnosi Visual (Debug LEDs i Q-Code): Les plaques base modernes simplifiquen aquest procés mitjançant un sistema de quatre LEDs d'estat soldat al PCB, etiquetats habitualment com a CPU, DRAM, VGA i BOOT. Durant l'arrencada, aquests llums s'encenen seqüencialment; si el sistema es congela i el LED de "DRAM" es queda encès fixament, el tècnic sap immediatament que el problema està en la memòria, sense necessitat de comptar xiulets. En gammes més altes, trobem pantalles de dos díigits (Display de 7 segments) que mostren codis hexadecimals (Q-Codes). Un codi "00" o "D0" sovint indica una fallada crítica de la CPU o la placa base, mentre que un codi "55" és específic de falta de memòria.



Placa base amb pantalla de dos díigits a la part superior esquerra

Estratègia de la "Configuració Mínima"

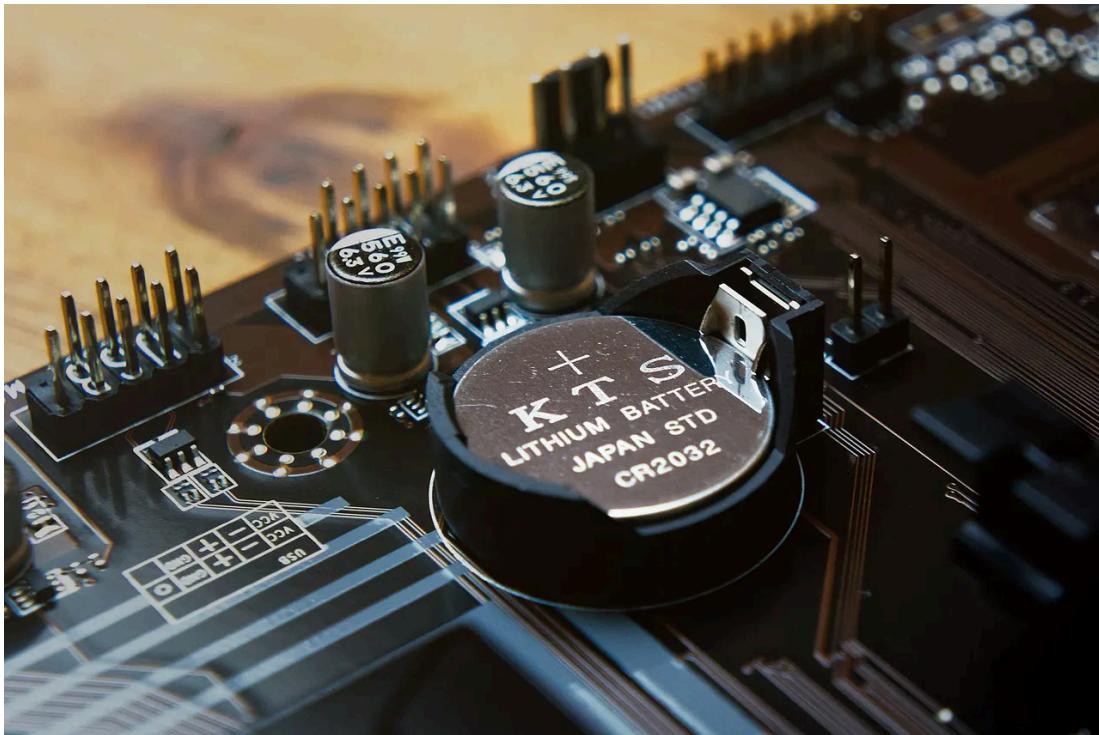
Quan els codis d'error són confusos o inexistents (l'equip encén ventiladors, però no fa res més), l'única via científica és el desmuntatge total. Sovint, un error de "No POST" està causat per un curtcircuit derivat d'un contacte metàl·lic entre la part posterior de la placa

base i el xassís, o per un perifèric USB defectuós que bloqueja el bus de 5 V. Per descartar aquestes variables externes, s'aplica la tècnica del "Breadboarding" (muntatge en banc).

Aquesta tècnica consisteix a extreure la placa base de la caixa i col·locar-la sobre una superfície no conductora (com la seva pròpia caixa de cartró o una catifa antiestàtica). En aquest escenari aïllat, es connecta únicament la font d'alimentació, el processador (amb el seu dissipador) i el brunzidor. No es connecta memòria RAM, ni disc dur, ni targeta gràfica, ni cables de la caixa (USB/Àudio), excepte el botó d'encesa (o es fa pont amb un tornavís als pins Power Switch). Si en encendre aquesta configuració mínima la placa emet xiulets desesperats demanant memòria RAM, és una excel·lent notícia: significa que la placa base, la CPU i la font d'alimentació estan "vives" i es comuniquen. A partir d'aquí, s'afegeixen components un a un (primer un mòdul de RAM, després la gràfica) fins que el sistema deixi d'arrencar; l'últim component afegit serà el culpable.

El Factor "Clear CMOS"

Abans de declarar un component com a defectuós, hi ha un pas obligatori: el restabliment de la BIOS. Una configuració incorrecta de voltatges, una freqüència de memòria no suportada (XMP inestable) o una corrupció de dades a la memòria CMOS poden provocar que un equip perfectament funcional sembli avariat. El tècnic ha de localitzar el pont (jumper) de CLR_CMOS a la placa base o retirar la pila de botó CR2032 durant un minut amb la font disconnectada. Aquesta acció talla l'energia al xip que guarda la configuració, forçant la BIOS a carregar els valors de fàbrica (Fail-Safe Defaults) en la següent arrencada, recuperant sovint equips que es donaven per perduts.



Pila de botó CR2032 inserida a la placa base

 **Exemple:** Procediment Tècnic: Arbre de Decisió per a "Pantalla Negra".

Quan un equip encén (ventiladors giren) però no dona vídeo, segueix estrictament aquest flux per no perdre temps:

1. Reset de BIOS: Fes un Clear CMOS abans de tocar res més. Prova d'arrencar.
2. Verificació de RAM: Si tens dos mòduls, treu-ne un. Prova d'arrencar. Si falla, canvia'l per l'altre i prova-ho en un sòcol de memòria diferent. (La memòria és la causa del 60% de pantalles negres).
3. Aïllament de Gràfica: Si la CPU té gràfics integrats, retira la targeta gràfica dedicada i connecta el monitor a la placa base.
4. Desconnexió de Perifèrics: Disconnecta tots els discs durs, lectors de DVD i dispositius USB (fins i tot teclat i ratolí). Un disc dur amb la controladora en curtcircuit pot bloquejar l'arrencada de tot l'equip.
5. Mètode "Fora de la Caixa": Si res funciona, desmunta-ho tot i fes breadboarding només amb CPU i Font.

6. Si pita (demanant RAM): La placa i CPU estan bé.
7. Si no pita (i tens brunzidor connectat): El problema és crític: o la Font, o la Placa Base, o la CPU estan avariades.

U3-LI2-OA3 (2h)

Objectiu

Diagnosticar i resoldre disfuncions en perifèrics d'entrada/sortida i conflictes de programari de control (drivers), discriminant entre fallades físiques (artefactes, píxels morts, connectors danyats) i errors lògics d'assignació de recursos, aplicant tècniques de neteja profunda de controladors.

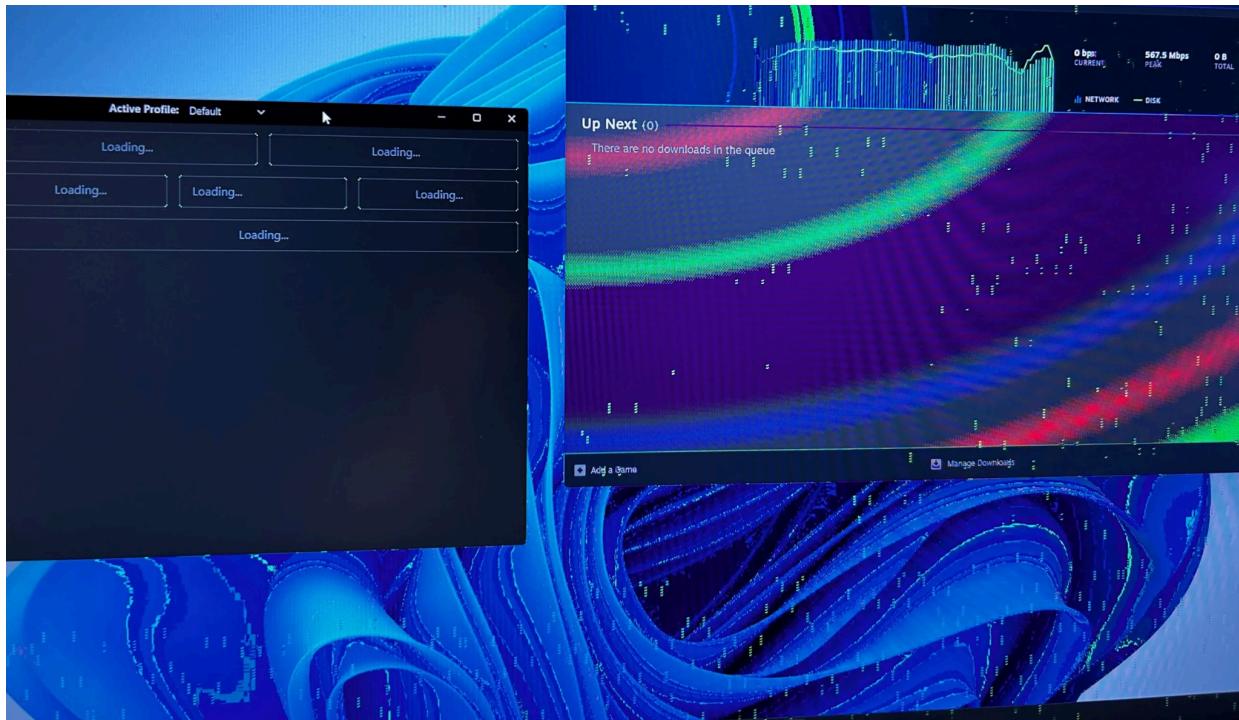
Introducció

Sovint, un equip supera correctament la fase de POST i carrega el sistema operatiu, però l'experiència d'ús és defectuosa o impossible. Pantalles que parpellegen, resolucions incorrectes que no es poden canviar, ratolins que es disconnecten aleatòriament o "pantalles blaves" (BSOD) en executar aplicacions gràfiques són símptomes clau d'aquest escenari. El repte per al tècnic resideix a determinar si el culpable és el maquinari extern (un monitor envellit, un cable trencat) o l'interlocutor de programari que gestiona aquest maquinari: el controlador o driver.

Els controladors són peces de codi complexes que actuen de pont entre el nucli del sistema operatiu (Kernel) i el component físic. Un controlador corrupte, una actualització fallida de Windows Update o una incompatibilitat de versions poden generar símptomes idèntics a una targeta gràfica cremada. En aquest OA, aprendrem a distingir els defectes visuals físics (artefactes, problemes de panell) dels errors lògics i dominarem els protocols de "neteja quirúrgica" de controladors per restaurar l'estabilitat del sistema sense haver de formatar.

Diagnosi Visual

En l'àmbit de la imatge, el tècnic ha de saber interpretar les anomalies visuals. Un problema recurrent són els Artefactes (Artifacts): formes geomètriques estranyes, línies de colors aleatòries o textures corruptes que apareixen en pantalla, especialment en 3D. Aquests són indicadors gairebé segurs d'una fallada física en la memòria VRAM de la targeta gràfica o d'un sobreescalfament del nucli GPU. A diferència d'un error de driver (que sol tancar l'aplicació o reiniciar l'equip), els problemes de visualització físics persisteixen fins i tot a la BIOS o durant l'arrencada.



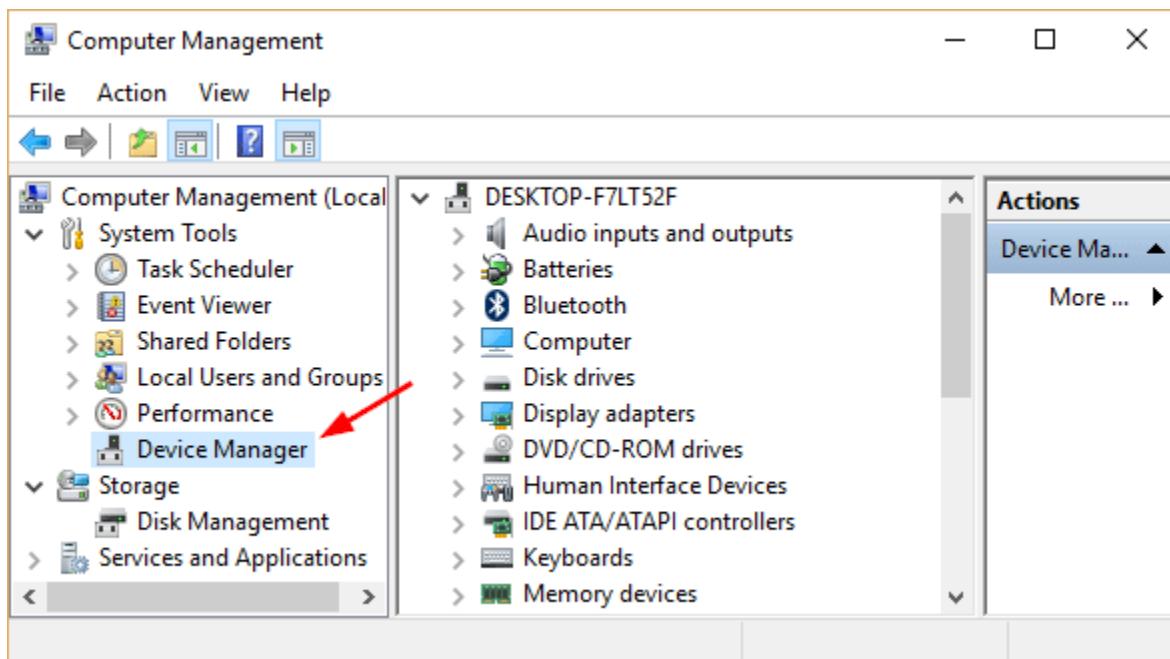
Imatge de problemes d'artifacting en la imatge per pantalla del Sistema Operatiu

D'altra banda, cal verificar la cadena de transmissió. Un cable HDMI o DisplayPort de mala qualitat o mal apantallat pot provocar pèrdues de senyal intermitents ("pantalla negra durant un segon") o "neu" digital. Finalment, en els monitors, hem de distingir entre un Píxel Mort (sempre negre, transistor fos) i un Píxel Encallat (Stuck Pixel, fix en vermell, verd o blau). Mentre que el primer és irreparable, el segon pot reaccionar a teràpies de programari que canvien de color ràpidament per "despertar" el transistor líquid.

 **Consell pràctic:** El protocol EDID Quan connectem un monitor, aquest envia a l'ordinador una petita cadena de dades anomenada EDID (Extended Display Identification Data), que li diu "Sóc marca X, model Y i la meva resolució nativa és 1920x1080". Si el cable està danyat o el xip del monitor falla i aquesta informació no arriba i el sistema operatiu no sabrà quina resolució aplicar i es veurà borrós.

Conflictes de Controladors i el "DLL Hell"

La majoria de problemes "misteriosos" en els sistemes operatius provenen d'una mala gestió de drivers. Un escenari clàssic succeeix quan Windows Update instal·la automàticament un controlador gràfic genèric mentre l'usuari intenta instal·lar el controlador oficial del fabricant (NVIDIA/AMD). Aquesta col·lisió pot deixar fitxers de llibreries (.dll) duplicats o entrades de registre corruptes, provocant que el sistema no arrenqui la interfície gràfica (pantalla negra amb cursor).



Interfície de l'administrador de dispositius de MS Windows

Per solucionar això, no n'hi ha prou amb desinstal·lar el dispositiu des de l'Administrador de Dispositius, ja que Windows conserva còpies dels fitxers antics i els torna a reinstal·lar al reinici. Cal utilitzar eines especialitzades com DDU (Display Driver Uninstaller). Aquest programari s'executa en Mode Segur (per evitar que els fitxers estiguin en ús) i elimina absolutament qualsevol rastre, clau de registre i carpeta temporal associada a la gràfica, deixant el sistema net per a la instal·lació.

Diagnosi de Perifèrics USB

Els ports USB són una altra font habitual de conflictes. Un error freqüent és la saturació de corrent. Un port USB estàndard lliura 500 mA (USB 2.0) o 900 mA (USB 3.0). Si connectem un Hub USB passiu (sense endoll propi) i l'omplim de discs durs externs i llums LED, la demanda superarà l'oferta. El sistema reaccionarà disconnectant aleatoriament els dispositius per protegir la placa base (USB Device Not Recognized). El diagnòstic aquí implica verificar el consum a l'Administrador de Dispositius o utilitzar un tester USB físic.

Protocol Tècnic: Reinstal·lació Neta de Gràfica.

Si un equip té pantalles negres, caigudes de FPS o tancaments de jocs, segueix aquest procediment estricte. No saltis cap pas:

1. Descàrrega Prèvia: Descarrega l'últim driver oficial de la web del fabricant (NVIDIA/AMD/Intel) i l'eina DDU. Guarda-ho a l'escriptori.
2. Desconnexió de Xarxa: Dintro iesconnecta el cable Ethernet o apaga el Wi-Fi. Això evita que Windows Update intenti descarregar i instal·lar el seu propi controlador automàticament tan bon punt detecti que falta la gràfica.
3. Mode Segur: Reinicia l'equip entrant en Mode Segur (Safe Mode). Això carrega Windows amb un controlador de vídeo bàsic (VGA), permetent esborrar els fitxers reals de la GPU sense bloquejos.
4. Execució de DDU: Obre DDU i selecciona l'opció "Clean and Restart" (Netejar i Reiniciar).
5. Instal·lació: Un cop reiniciat (encara sense internet), instal·la el driver que has descarregat al pas 1.
6. Reconnexió: Ara ja pots tornar a connectar internet.

U3-LI2-OA4 (2h)

Objectiu

Sintetitzar les dades obtingudes durant el procés de diagnosi per redactar informes tècnics precisos i elaborar pressupostos de reparació comercialment viables, desglossant costos de material i mà d'obra, i comunicant la proposta de resolució al client amb claredat i transparència.

Introducció

La competència d'un tècnic informàtic no es demostra únicament amb la capacitat de trobar l'avaría, sinó també amb l'habilitat per gestionar la resolució del problema des d'una perspectiva administrativa i comercial. Un diagnòstic correcte no té cap valor si no som capaços de comunicar-li al client què li passa al seu equip, quant costarà arreglar-lo i si la inversió val la pena. Molts professionals excel·lents en l'apartat tècnic mostren incapacitat a l'hora de justificar les seves tarifes o per la falta de rigor en la documentació.

En aquest últim bloc de la lliçó, transformarem el que hem après dels apartats anteriors en documents formals. Analitzarem l'estructura de l'Informe d'Intervenció SAT (Servei d'Assistència Tècnica), un document amb validesa legal que ha de detallar l'estat de recepció de l'equip, les proves realitzades i la solució proposada, evitant tecnicismes incomprensibles per a l'usuari final però mantenint la precisió necessària per a possibles reclamacions.

Així mateix, abordarem l'aritmètica del taller: l'elaboració del pressupost. Aprendrem a calcular els costos reals d'una reparació, diferenciant entre el marge comercial dels recanvis i el cost de la mà d'obra per hores, i a aplicar criteris d'honestetat professional per assessorar el client sobre la viabilitat econòmica de la reparació. L'objectiu és que l'alumne entengui que la reparació s'acaba quan l'equip funciona, però el servei s'acaba quan el client entén la factura i paga satisfet.

L'Informe Tècnic SAT: Traçabilitat i Garantia Legal

L'informe d'avaría no és simple paperassa; és la història clínica de l'equip i la garantia legal tant per al client com per al tècnic. Un informe SAT (Servei d'Assistència Tècnica) professional ha d'estructurar-se cronològicament per cobrir tres fases crítiques: recepció, intervenció i resolució.

El punt més sensible és la Recepció i Estat Físic. Abans d'acceptar un equip, el tècnic ha d'anotar qualsevol desperfecte visible (esgarrapades al xassís, frontisses amb joc, cargols faltants o precintes trencats). Si això no es documenta i firma pel client a l'entrada, el taller pot ser considerat responsable d'aquests danys a la sortida. Així mateix, cal registrar el número de sèrie (S/N) per evitar confusions amb altres equips idèntics al taller.

Pel que fa al cos de l'informe, s'ha d'evitar el llenguatge vague. En lloc d'escriure "No anava i l'he arreglat", s'ha de redactar: "Símpoma: L'equip no carrega Windows. Diagnòstic: Test de superfície del disc dur positiu en sectors defectuosos. Acció: Substitució per unitat SSD i reinstal·lació del Sistema Operatiu". Aquesta precisió justifica les hores facturades i protegeix el tècnic davant de futures reclamacions (si l'equip falla per una altra causa, queda demostrat que la intervenció anterior va ser correcta).

L'Aritmètica del Pressupost: Materials vs. Mà d'Obra

Elaborar un pressupost requereix diferenciar clarament entre el cost dels materials i el valor del coneixement (mà d'obra).

- Materials (Recanvis): El preu de venda al públic (PVP) d'un component inclou el preu de cost (el que paga el tècnic al distribuïdor) més un marge comercial. Aquest marge cobreix la gestió de la comanda, el risc d'estoc i la gestió de la garantia futura de la peça.
- Mà d'Obra (HH): Es factura per temps o per barem tancat. El tècnic ha de saber quant val la seva hora. Això inclou no només el temps de tornavís, sinó també el temps de diagnòstic, les proves d'estrès i l'amortització de les eines i el local.
- El Cost del Diagnòstic: Una pregunta freqüent és: "Cobro si el client no accepta la reparació?". La pràctica professional estàndard en avaries on no es pot fer una valoració ràpida, és tenir una tarifa mínima de diagnòstic (per exemple, 0,5 o 1 hora de mà d'obra) que es cobra si el client rebutja el pressupost, per compensar el temps dedicat a localitzar l'avaría. Si s'accepta la reparació, aquest import se sol descomptar del total.



Exemple: Estructura d'un Pressupost Clar

Perquè un pressupost sigui acceptat, el client ha d'entendre què paga. Aquesta és l'estructura recomanada:

Concepte	Descripció Tècnica	Import
Diagnòstic	Localització d'avaria en font d'alimentació mitjançant tester digital.	30,00 €
Material	Font d'Alimentació ATX 650W 80+ Bronze (Marca X).	55,00 €
Mà d'Obra	Desmuntatge, neteja de pols interna, muntatge de nova font i organització de cablejat.	40,00 €
Descompte	Bonificació per acceptació de pressupost (Diagnòstic gratuït).	-30,00 €
TOTAL	(Impostos inclosos)	95,00 €

Criteris de Viabilitat i Ètica Professional (BER)

El tècnic té la responsabilitat d'actuar com a consultor. Existeix un concepte crític anomenat BER (Beyond Economical Repair), que s'aplica quan el cost de la reparació supera el valor residual de l'equip o el llindar del sentit comú (habitualment el 50-60% del cost d'un equip nou equivalent).

Si un client porta un portàtil de 8 anys amb la placa base cremada, tècnicament és possible reparar-lo, però econòmicament és una mala inversió per al client. L'ètica professional dicta que el tècnic ha d'explicar clarament aquesta situació: "Reparar-ho costa 150 €, però la màquina en val 100 € i seguirà tenint un processador obsolet. Recomano invertir aquests diners en un equip nou". Aquesta honestitat, tot i que implica perdre una reparació avui, guanya la confiança del client per sempre.

 **Consell pràctic:** El client no sap què és un "sector reassignat" o un "VRM en curt".

- Malament: "El teu HDD té bad sectors i el SMART ha saltat."
- Bé: "El disc dur té danys físics per desgast. Està començant a perdre dades i podria deixar de funcionar aviat. Cal substituir-lo per un de nou i copiar la informació urgentment."

L'objectiu és comunicar la gravetat, la solució i el preu sense fer sentir al client que no en sap.

U3-LI3 (5h)

Lliçó 3 – Ampliacions bàsiques i equips portàtils – 5 h

Si bé la resolució d'avaries (manteniment correctiu) és una tasca crítica, gran part del volum de negoci d'un taller informàtic prové d'una altra necessitat: l'obsolescència. Els equips informàtics no sempre es trenquen; sovint, simplement es queden enrere. El programari evoluciona a un ritme més ràpid que el maquinari, fent que màquines perfectament funcionals esdevinguin lentes o ineficaces per a les tasques modernes. En aquesta darrera lliçó, abordarem el Manteniment Evolutiu, una estratègia tècnica orientada a identificar els colls d'ampolla del sistema i mitigar-los mitjançant l'actualització selectiva de components clau, com l'emmagatzematge d'estat sòlid (SSD) o l'ampliació de memòria volàtil (RAM), allargant així la vida útil de l'actiu amb una inversió continguda.

D'altra banda, ens endinsarem en el segment de maquinari que domina el mercat actual: els equips portàtils. La reparació d'ordinadors portàtils (laptops) presenta un desafiament mecànic superior al dels equips de sobretaula. Aprendrem a navegar per arquitectures d'alta integració on l'espai és mínim, els components estan soldats i l'accés a l'interior requereix tècniques de desassemblatge no destructiu. Analitzarem les particularitats d'aquests dispositius, com la gestió de bateries de liti, la fragilitat dels connectors de cinta (cables plans flexibles FFC/FPC) i la complexitat de substituir elements integrats com teclats o pantalles.

U3-LI3-OA1 (2h)

Objectiu

Diagnosticar els colls d'ampolla de rendiment en un equip mitjançant l'anàlisi de mètriques de recursos (CPU, RAM, Disc), i executar l'ampliació física dels components limitants –principalment emmagatzematge SSD i memòria RAM– verificant la compatibilitat tècnica i quantificant la millora obtinguda a través de proves de rendiment (benchmarking).

Introducció

Amb el pas del temps, és habitual que els usuaris percebin una degradació en la velocitat dels seus equips: el sistema triga minuts a arrencar, les aplicacions s'obren amb retard o l'ordinador es bloqueja en intentar fer diverses tasques alhora. Davant d'aquest escenari, la solució no sempre implica la compra d'una màquina nova. Sovint, el processador central (CPU) té potència de sobres, però el sistema està sent frenat per un únic component que actua com a coll d'ampolla.

En el manteniment evolutiu, el tècnic actua com un estrateg. La seva missió és detectar quina és la "baula feble" de la cadena de processament. En la gran majoria d'equips amb més de 3 anys d'antiguitat, aquest fre és el disc dur mecànic (HDD). La substitució d'aquesta tecnologia magnètica obsoleta per unitats d'estat sòlid (SSD) representa l'actualització amb major impacte en el rendiment percebut, capaç de revitalitzar equips que es consideraven inservibles. De la mateixa manera, l'ampliació de la memòria RAM permet al sistema gestionar el programari modern, cada cop més voraç en recursos, sense haver de recórrer a la lenta memòria virtual.

Tanmateix, l'ampliació de maquinari comporta un repte lògic: les dades. El client vol que el seu ordinador vagi més ràpid, però no vol perdre els seus documents, configuracions ni programes instal·lats. Per tant, aquest OA va més enllà de connectar un SSD i aprofundeix en les tècniques de clonatge de discs i migració de sistemes. Per tant, aprendrem a utilitzar programari específic per replicar bit a bit el contingut d'un disc antic al nou, aconseguint que l'usuari gaudeixi de la millora de velocitat mantenint el seu entorn de treball intacte.

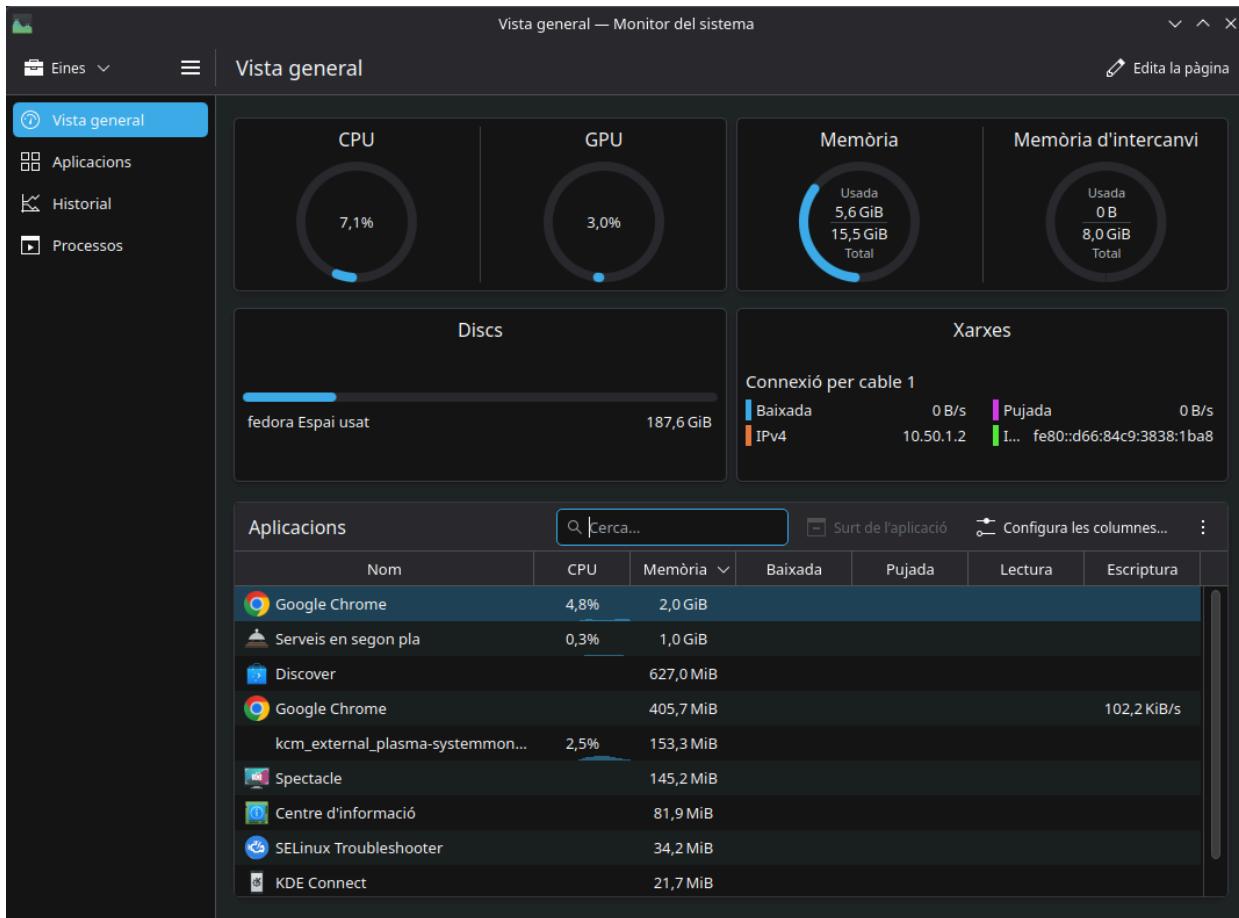
Diagnosi de Rendiment: Identificació del Coll d'Ampolla

El manteniment evolutiu comença amb una auditoria. Un ordinador és un sistema interconnectat on el rendiment global està limitat pel seu component més lent, conegut

com a coll d'ampolla. Per identificar-lo, s'han d'analitzar les mètriques de rendiment en un escenari d'ús real (amb les aplicacions de l'usuari obertes).

Utilitzant l'Administrador de Tasques de Linux o el Monitor de Recursos de Windows, observarem tres escenaris clàssics:

- Saturació d'E/S (Disc al 100%): Si la línia d'activitat del disc està plana al màxim mentre la CPU i la RAM tenen càrrega baixa, el disc dur mecànic és el fre. És el cas més habitual en equips de més de 3 anys. Solució: Canvi a SSD.
- Saturació de Memòria (RAM > 85%): Si la memòria física s'esgota, el sistema operatiu comença a fer paging (utilitzar el disc dur com a RAM lenta), provocant congelacions constants. Solució: Ampliació de mòduls RAM.
- Saturació de Processament (CPU al 100%): Si el processador està al màxim de forma constant, l'equip ha arribat al seu límit tècnic. En aquest cas, les ampliacions tenen un retorn d'inversió baix i sovint és recomanable la substitució de l'equip (BER).



Monitor del sistema d'un sistema operatiu Fedora

L'Emmagatzematge: Transició a Estat Sòlid (SSD)

L'actualització més rendible del mercat és la substitució de Discs Durs (HDD) per Unitats d'Estat Sòlid (SSD). El tècnic ha de seleccionar la interfície adequada segons la placa base:

- SATA III (Format 2.5"): Compatible amb qualsevol equip que tingui un disc dur tradicional. Ofereix velocitats de lectura/escriptura al voltant de 550 MB/s. És l'opció estàndard per a equips antics o de gamma baixa.
- NVMe M.2 (Format PCIe): Si la placa base disposa de ranura M.2, aquesta és l'opció obligatòria. Connecta directament al bus PCIe, oferint velocitats de 2.000 MB/s a 7.000 MB/s (Gen3/Gen4).

Consell pràctic: Nota d'Instal·lació M.2: Aquestes unitats s'insereixen amb un angle de 30 graus i es fixen amb un cargol mil·limètric. És crític no perdre aquest cargol i

assegurar-se que la unitat queda totalment plana; si queda corbada per tensió, el PCB es trencarà amb la calor.

Ampliació de Memòria RAM: Arquitectura i Compatibilitat

Afegir memòria RAM és complex degut als requisits de compatibilitat estricta. Abans de comprar, cal utilitzar programari com CPU-Z (pestanya SPD) per llegir les especificacions dels mòduls ja instal·lats sense obrir la caixa.

Els criteris de selecció són jeràrquics:

1. Tecnologia: Mai es poden barrejar generacions (DDR3, DDR4, DDR5), ja que l'osca física (notch) està en posicions diferents.
2. Format: Distingir entre DIMM (Mòduls llargs per a sobretaula) i SO-DIMM (Mòduls curts per a portàtils i Mini-PC).
3. Freqüència i Latència: L'ideal és comprar un mòdul idèntic a l'existent. Si es barregen velocitats (ex: un de 2400 MHz i un de 3200 MHz), la placa base frenarà automàticament el més ràpid per igualar-lo al més lent, perdent rendiment.
4. Configuració Dual Channel: Per maximitzar l'ample de banda, els mòduls s'han d'instal·lar en parelles en els sòcols corresponents (habitualment 2 i 4, o A2/B2). Això duplica la "carretera" de dades cap al processador.

Validació Tècnica: Benchmarking

Un cop instal·lat el maquinari, la feina no està acabada fins que es quantifica la millora. La percepció subjectiva ("ara va més ràpid") no és suficient per a un informe tècnic. S'utilitzen eines de Benchmarking (proves sintètiques) per generar dades objectives:

- CrystalDiskMark: Eina estàndard per mesurar velocitat de discs. Permet mostrar al client la diferència numèrica: "El seu disc vell llegia a 80 MB/s; el nou SSD llegeix a 550 MB/s".
- Validació d'Estabilitat: Especialment en canvis de RAM, cal verificar que els nous mòduls no generen errors. Windows inclou l'eina Diagnòstic de Memòria de

Windows (mdsched.exe), tot i que l'estàndard professional continua sent una passada ràpida amb MemTest86 si hi ha dubtes de compatibilitat.



Comparativa de velocitats de lectura i escriptura en discs HDD i SSD

U3-LI3-OA2 (3h)

Objectiu

Aplicar tècniques de desassemblatge no destructiu en equips portàtils, gestionant la seguretat elèctrica de bateries integrades i la manipulació de connectors d'alta densitat (FFC/FPC), per executar la substitució de components interns i el manteniment del sistema tèrmic.

Introducció

Si el manteniment d'un PC de sobretaula s'assembla a la mecànica de cotxes (peces grans, espai i estàndards), la reparació d'un portàtil s'acosta més a la rellotgeria. En el disseny d'equips mòbils, la prioritat dels enginyers és la compactació i la lleugeresa, sacrificant l'accessibilitat. Això significa que no hi ha dos models que s'obrin igual: cargols ocults sota gomes antilliscants, pestanyes de plàstic que es trenquen si no es pressionen en l'angle correcte i cables plans tan fins com un full de paper.

En aquest apartat, canviarem les eines grans per l'instrumental de precisió. Aprendrem a utilitzar palanques de plàstic (spudgers) i pues per separar les carcases sense deixar marques estètiques al xassís ("marques de guerra" que delaten un mal tècnic). Ens centrarem en la identificació i tractament delicat dels connectors ZIF (Zero Insertion Force) i els cables flexibles que connecten el teclat, el trackpad i la pantalla a la placa base.

Un focus crític serà la gestió tèrmica. Els portàtils pateixen molt més la calor que les torres. Veurem com netejar els ventiladors tipus blower i substituir la pasta tèrmica en processadors que no tenen encapsulat metàl·lic (silici nu), una operació d'alt risc. Finalment, abordarem la seguretat amb les bateries de Liti-Ió, components químicament inestables que requereixen protocols estrictes de desconexió abans de tocar cap circuit per evitar curtcircuits catastròfics a la placa base.

Accés i Desassemblatge: Protocol "No Destructiu

Obrir un portàtil modern és un trencaclosques d'enginyeria. A diferència de les torres, no hi ha un estàndard ATX unificat. El primer pas és sempre la Desconnexió Elèctrica Total. Si la bateria és externa, s'estreu immediatament. Si és interna (el més comú actualment), s'ha d'obrir la tapa inferior (Bottom Case) i disconnectar el cable de la bateria de la placa base

abans de tocar cap cargol metàl·lic. Això evita que un tornavís caigut provoqui un curtcircuit en una línia de 19 V sempre activa.

Per a l'obertura, s'utilitzen eines específiques:

- Tornavisos de Precisió: Phillips 00 i 0, i sovint Torx T5 per a ultrabooks (com els XPS o MacBook).
- Eines de Palanca (Spudgers): S'ha d'utilitzar sempre plàstic (pues de guitarra, spudgers de niló) per separar les pestanyes de pressió que uneixen el Palmrest (reposamans) amb la base. L'ús de tornavisos plans de metall està prohibit, ja que deixa marques irreversibles al xassís.
- Cargols Ocults: El tècnic ha de buscar cargols amagats sota les gomes antilliscants o sota etiquetes de garantia. Forçar una carcassa sense haver tret tots els cargols trencarà els suports de plàstic intern (standoffs), deixant l'equip amb "joc" o cruxits permanents.



Equip de material de reparació complet

Organització de Cargoleria

Un error fatal en portàtils és assumir que tots els cargols són iguals. Encara que tinguin el mateix cap (Phillips 0), els portàtils utilitzen longituds i gruixos diferents (M2x3, M2.5x5, M2x8) en el mateix panell.

- **El Risc del "Cargol Llarg":** Si durant el remuntatge inserim un cargol de 5 mm en un forat dissenyat per a un de 3 mm, el cargol travessarà el plàstic i perforarà la placa base o, pitjor encara, sortirà per la part superior del reposamans, deixant un bony o forat visible a la carcassa.

- Tècnica del Mapa: És imperatiu utilitzar una catifa magnètica de projecte o una simple quadrícula dibuixada en paper. Els cargols s'han de col·locar en la catifa en la mateixa posició física relativa que ocupaven a l'ordinador. Mai s'han d'amuntregar tots en un pot.

Separació de Carcasses

Un cop retirats tots els cargols, el portàtil no s'obre sol. Està subjecte per desenes de clips de retenció de plàstic interns. La tècnica per alliberar-los sense trencar-los és específica:

- El Punt d'Entrada: S'ha de buscar la unió (seam) entre la carcassa inferior i la superior. Normalment, es comença per la zona de les frontisses o un racó on el plàstic cedeixi lleugerament.
- Lliscar, no Palanquejar: Un cop inserida la pua de plàstic, no s'ha de fer palanca cap amunt (això trenca el clip). La tècnica correcta és lliscar la pua al llarg de tota la ranura. Sentirem una successió de "clacs"; és el so dels clips alliberant-se correctament.
- Adhesius Ocults: En portàtils ultrabook moderns, sovint hi ha tires d'adhesiu de doble cara al centre de la carcassa. Si després d'alliberar les vores la tapa no surt, no s'ha d'estirar amb força bruta. Cal aplicar calor moderada (amb pistola d'aire calent a 80-100 °C o iOpener) per estovar la cola sense fondre el plàstic.

Teclats: Reblats vs. Extraïbles

En la diagnosi d'obertura, cal identificar quin tipus d'integració té el teclat, ja que això determina la viabilitat de la reparació:

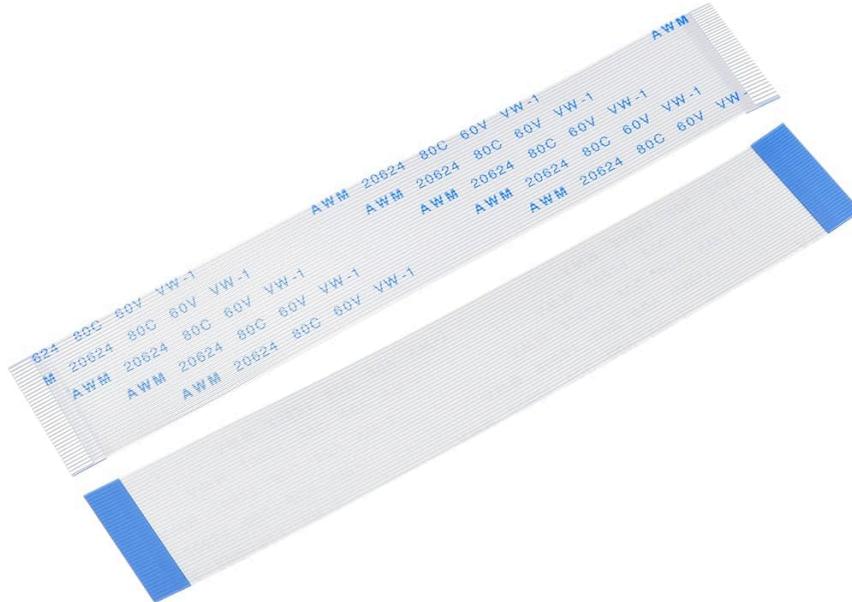
- Teclat Extraïble (Legacy): En equips antics o empresarials (ThinkPad clàssics), el teclat es retira traient dos cargols per sota i empenyent des de dalt. És una reparació de 5 minuts.
- Teclat Reblat (Modern): En el 90% dels portàtils actuals, el teclat està soldat amb reblons de plàstic a la part inferior de la carcassa superior.

 **Consell pràctic:** Per canviar el teclat, no n'hi ha prou amb treure cargols. Tècnicament, s'hauria de trencar cada rebló i tornar a fondre plàstic, la qual cosa és inviable manualment.

La solució professional en aquests casos és substituir el Top Case sencer (teclat + plàstic + trackpad), la qual cosa encareix significativament el recanvi, però garanteix l'acabat estructural.

Connectors de Cinta i Alta Densitat (ZIF/FFC)

L'interior d'un portàtil utilitza cables plans flexibles (FFC) connectats mitjançant sòcols ZIF (Zero Insertion Force). No hi ha un estàndard únic, i identificar el mecanisme d'obertura abans de tocar-lo és vital: aplicar la força en la direcció equivocada trencarà el plàstic, obligant sovint a soldar un connector nou o canviar la placa sencera.

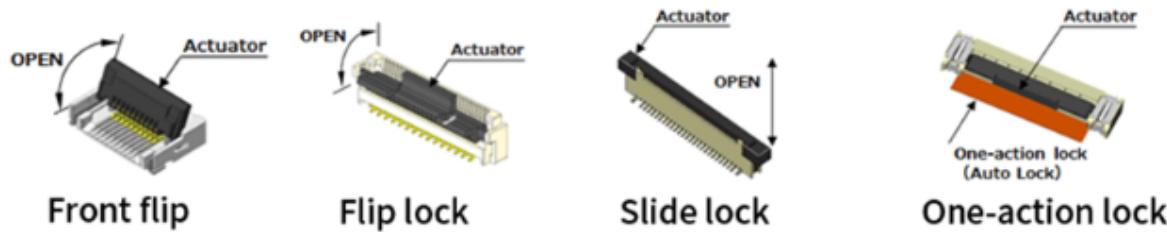


FPC Cable, 34 Pins 0,5 mm de tipus A

Classificarem els mecanismes en quatre tipus segons la seva obertura:

1. Pestanya Abatible Posterior (Back Flip-Lock): El més comú. La pestanya (actuador) està a la part oposada a l'entrada del cable. S'aixeca 90° com una comporta.
 - Risc: Estirar el cable sense aixecar la comporta arrencarà els pins interns.

2. Pestanya Abatible Anterior (Front Flip-Lock): Molt freqüent en teclats. La pestanya està situada just a l'entrada del cable. S'ha d'aixecar des de la vora del cable cap enrere (com obrir un llibre).
 - Risc Crític: Molts tècnics la confonen amb la Posterior i intenten fer palanca des del darrere. Això trenca immediatament la frontissa de plàstic. Per tant, mira on és l'eix de rotació abans de fer palanca.
3. Pestanya de Corredissa (Slide-Lock): Té dues petites "orelles" als extrems. No s'aixeca, sinó que s'ha d'estirar horizontalment (paral·lel a la placa) cap a fora uns mil·límetres per desbloquejar.
 - Risc: Intentar aixecar-ho com si fos un Flip-Lock trencarà les guies laterals.
4. Bloqueig Automàtic (One-Action / Push-Lock): Típic en dispositius moderns (i cables d'alimentació interns). No té pestanya mòbil visible. El cable s'insereix a pressió i es queda retingut per fricció o per unes dents internes. Per treure'l, simplement s'estira el cable (o d'una pestanya d'adherència blava rígida que porta el mateix cable).
 - Risc: Intentar "obrir" el connector amb una eina pensant que hi ha una pestanya oculta acabarà deformant el port.

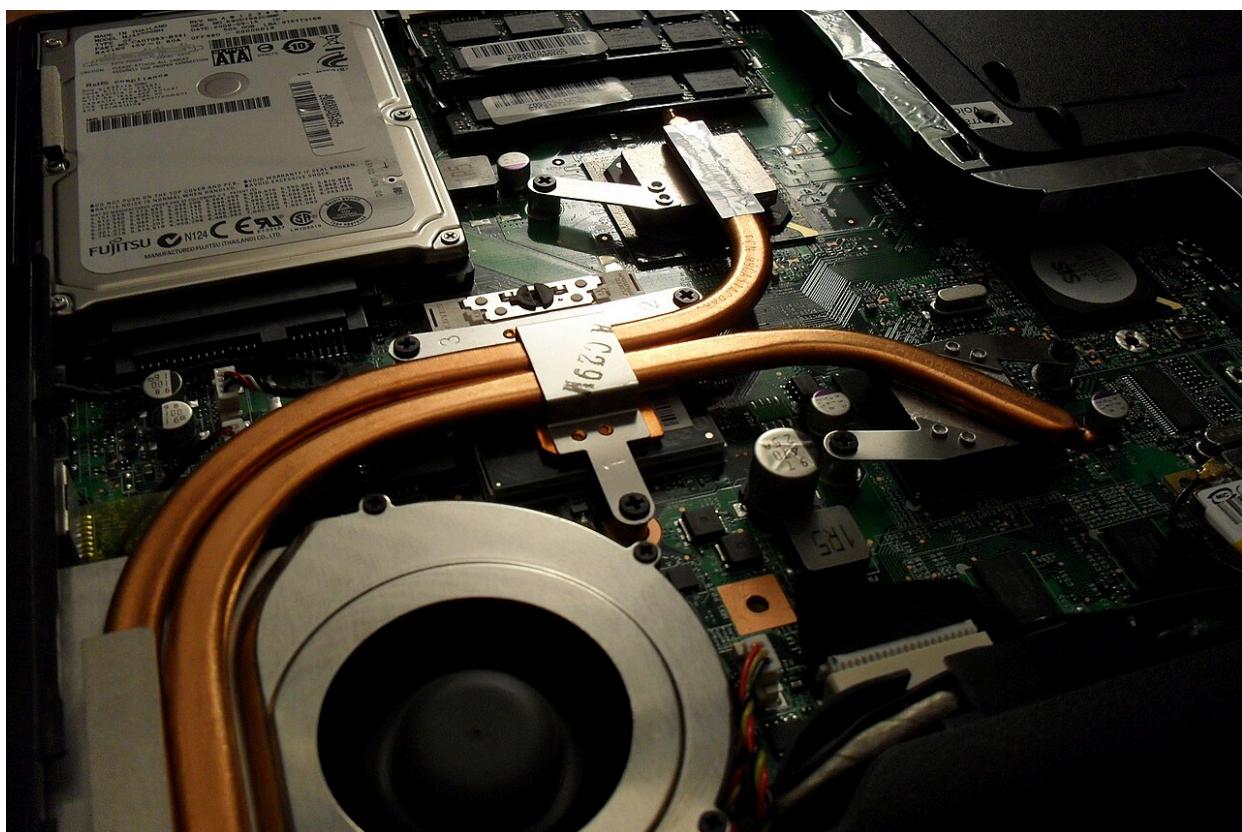


Els quatre principals tipus de mecanismes de bloqueig

 **Consell pràctic:** Estirar el cable sense obrir el mecanisme, o intentar obrir un Slide-Lock aixecant-lo com si fos un Flip-Lock. Si es trenca la pestanya de plàstic (que fa 2 mil·límetres), el connector deixa de fer pressió i el cable no fa contacte. Reparar això requereix micro-soldadura avançada, de manera que la precaució ha de ser extrema.

Gestió Tèrmica: Neteja i "Direct Die"

Els portàtils utilitzen un sistema de refrigeració basat en Heat Pipes (tubs de coure amb líquid al buit) que transporten la calor des de la CPU/GPU fins a un radiador de làmines fines, on un ventilador tipus turbina (Blower) expulsa l'aire calent. Amb el temps, es crea una "catifa" de pols entre el ventilador i el radiador que bloqueja la sortida d'aire. El manteniment requereix desmuntar el mòdul tèrmic, netejar aquesta obstrucció i netejar les aspes del ventilador amb aire comprimit (subjectant-les perquè no girin lliurement i generin voltatge invers).



Tubs de coure amb líquid al buit en una placa base d'un portàtil

Substitució de Pasta Tèrmica: En portàtils, el xip de silici del processador (Die) està exposat, sense la tapa metàl·lica de protecció (IHS) que tenen els de sobretaula. Això implica dos riscos:

1. Fragilitat: Si apremem massa el dissipador o el col·loquem tort, podem esquerdar el silici (mort instantània de la CPU).
2. Conductivitat: Mai s'ha d'utilitzar pasta tèrmica conductora (metall líquid) si no es té experiència i protecció, ja que una gota fora del xip farà curtcircuit als components SMD del voltant. S'ha d'aplicar una capa fina de pasta ceràmica d'alta qualitat.

Ampliacions Habituals: RAM i Wi-Fi

- RAM (SO-DIMM): Els mòduls de portàtil s'insereixen en un angle de 30° i es pressionen cap avall fins que les pestanyes laterals fan "clic". És vital assegurar-se que les pestanyes metàl·liques retenen el mòdul fermament.
- Targetes Wi-Fi/BT: Utilitzen connectors d'antena coaxials minúsculs (MHF/U.FL). Connectar aquests cables requereix paciència i alineació perfecta; si es forcen, el connector mascle de la targeta s'aixafa i queda inservible.

 **Aclariment pràctic:** Si en obrir un equip detectem que la bateria de liti està inflada (semeja un coixí ple d'aire), l'equip és perillós. La pressió interna de gasos inflamables és alta. Aquesta bateria no s'ha de tornar a connectar ni intentar "punxar" per desinflar-la (risc d'explosió). S'ha d'extreure amb màxima cura i portar a un punt de reciclatge especialitzat immediatament.

U3-Resum Pràctic

Tipus de Manteniment

No tots els manteniments són iguals. Es divideixen segons el moment en què s'actua:

- Manteniment Preventiu: Es fa abans que aparegui el problema per allargar la vida de l'equip (neteja de pols, canvi de pasta tèrmica cada 2-3 anys, actualització de drivers).
- Manteniment Predictiu: Basat en eines de monitoratge que ens avisen abans que un component falli (ex: revisar l'estat de salut d'un disc amb l'atribut S.M.A.R.T.).
- Manteniment Correctiu: Es realitza quan l'equip ja ha fallat. Inclou la reparació o substitució de peces.

Eines de Diagnosi i Monitoratge

Per no treballar a cegues, utilitzem programari especialitzat:

- Temperatura i voltatges: Eines com HWMonitor o Open Hardware Monitor. Ens permeten detectar si hi ha *thermal throttling* (baixada de rendiment per excés de calor).
- Estat dels Discs: CrystalDiskInfo per llegir les dades S.M.A.R.T. (estat Bo, Alerta o Crític).
- Memòria RAM: MemTest86 (s'executa des d'un USB abans que carregui el sistema operatiu) per detectar mòduls defectuosos.
- Estrès del sistema: OCCT o Prime95 per forçar l'equip i veure si és estable sota càrrega màxima.

Metodologia de Resolució d'Avaries (Troubleshooting)

Davant d'un error, cal seguir un ordre lògic per estalviar temps:

1. Identificar el problema: Recollir informació (què feia l'usuari?, hi ha missatges d'error?, xiulets?).
2. Teoria de causes probables: Començar per les més evidents (està endollat?, el monitor està encès?).
3. Provar la teoria: Si pensem que és la RAM, provar amb un sol mòdul o canviar-lo de ranura.

4. Pla d'acció: Fer la reparació definitiva.
5. Verificar el sistema: Comprovar que tot funciona i que no hem provocat un nou problema.
6. Documentar: Registrar què ha passat i com s'ha solucionat (molt important en entorns professionals).

Avaries Comunes i Solucions

- L'equip no encén: Possible fallada de la font d'alimentació o del cable de corrent.
- L'equip encén, però no hi ha imatge: Problema de RAM (netejar contactes), GPU o placa base. Escolta els Beep Codes.
- Pantalles Blaves (BSOD): Solen ser causades per drivers incompatibles, actualitzacions de Windows corruptes o fallades físiques de la RAM/Disc.
- Sorolls estranys: Ventiladors obstruïts per pols o un disc dur mecànic (HDD) a punt de morir.

Gestió de Residus

Com a tècnics, tenim una responsabilitat ambiental:

- Els components informàtics contenen metalls pesants i substàncies tòxiques.
- Mai s'han de llençar a les escombraries convencionals. Cal portar-los a un **Punt Net** o centre de reciclatge especialitzat (RAEE - Residus d'Aparells Elèctrics i Electrònics).

U3-Glosari

Glosari

Tipus de Manteniment

- Manteniment Preventiu: Conjunt d'accions programades i cícliques (neteja, actualitzacions) executades sobre un sistema operatiu per mitigar el desgast i reduir la probabilitat d'aturades, independentment de si l'equip presenta símptomes.
- Manteniment Correctiu: Resposta tècnica reactiva a una avaria ja materialitzada per restaurar el servei. Pot ser immediat (urgència crítica) o diferit (programat per a un moment de menor impacte),.
- Manteniment Predictiu: Estratègia basada en el monitoratge continu de sensors i dades en temps real (com S.M.A.R.T. o temperatura) per detectar anomalies incipientes abans que provoquin una fallada.
- Manteniment Evolutiu: Intervencions orientades a combatre l'obsolescència tecnològica millorant les prestacions de l'equip (ex: ampliar RAM o canviar a SSD) per satisfer nous requisits de programari.

Gestió de Garanties i RMA

- RMA (Return Merchandise Authorization): Autorització formal que un fabricant emet per acceptar el retorn d'un producte per a la seva revisió o reparació. És imprescindible obtenir aquest codi abans d'enviar res.
- D.O.A. (Dead On Arrival): Producte que presenta una fallada funcional crítica en el moment de la primera posada en marxa o en un període molt reduït (7-15 dies). Sol implicar una substitució directa (Advanced Swap) en lloc de reparació.
- CID (Customer Induced Damage): Dany induït pel client, com cops físics, pistes ratllades o pins doblegats. Aquest tipus de dany invalida automàticament la garantia.
- NDF (No Defect Found): Etiqueta que aplica el fabricant quan retorna un component perquè no ha trobat cap error, sovint carregant costos al taller per un diagnòstic previ incorrecte.

Higiene Tècnica i Neteja

- Alcohol Isopropílic: Dissolvent orgànic (pureza >90%) utilitzat per netejar electrònica perquè dissol olis i pastes tèrmiques, s'evapora ràpidament i no deixa residus conductors.
- Back EMF (Força Contraelectromotriu): Corrent elèctric invers generat per un ventilador si es fa girar ràpidament amb aire comprimit sense bloquejar-lo, que pot cremar la placa base.
- Pasta Tèrmica (TIM): Compost viscós que omple les imperfeccions microscòpiques entre el processador i el dissipador. S'ha de substituir cada 2-3 anys com a preventiu.

Diagnosi de Maquinari (Hardware)

- POST (Power-On Self-Test): Autodiagnòstic seqüencial que fa la BIOS/UEFI en arrencar (CPU → RAM → GPU → Boot). Si falla, s'atura i emet codis d'error.
- Breadboarding (Configuració Mínima): Tècnica de diagnòstic que consisteix a muntar la placa base fora de la caixa sobre una superfície no conductora només amb CPU i font, per descartar curtcircuits amb el xassís.
- Clear CMOS: Procediment per restablir la configuració de la BIOS als valors de fàbrica (esborrant possibles errors de configuració) mitjançant un jumper o traient la pila CR2032.
- Testador de Fonts: Dispositiu físic que permet verificar ràpidament si la font d'alimentació lliura els voltatges correctes (+12 V +5 V +3,3 V) dins dels marges de tolerància.

Diagnosi de Programari i Senyals

- S.M.A.R.T.: Tecnologia d'automonitoratge dels discs durs i SSD que registra errors de lectura i sectors reassignats per predir fallades físiques.
- Live USB: Sistema operatiu que s'executa des de la memòria RAM sense dependre del disc dur de l'equip, ideal per a diagnòstics no invasius i recuperació de dades.
- MemTest86: Programari estàndard per estressar i diagnosticar errors en cel·les específiques de la memòria RAM.

- FurMark / Prime95: Eines de programari per realitzar proves d'estrès tèrmic a la GPU i CPU respectivament, forçant el maquinari al 100% per revelar problemes de refrigeració o estabilitat.
- Artefactes (Artifacts): Anomalies visuals (formes geomètriques, colors estranys) que indiquen una fallada física a la memòria VRAM o al nucli de la targeta gràfica.
- DDU (Display Driver Uninstaller): Eina per desinstal·lar completament controladors gràfics corruptes o conflictius abans de fer una instal·lació neta.

Ampliacions i Portàtils

- Coll d'Ampolla (Bottleneck): Component més lent del sistema que limita el rendiment global (sovint el disc dur mecànic en equips antics).
- Spudger: Eina de plàstic utilitzada per fer palanca i separar les carcasses dels portàtils sense deixar marques ni trencar clips.
- ZIF (Zero Insertion Force): Tipus de connector utilitzat en portàtils per a cables plans (teclat, trackpad). Requereix obrir una pestanya o mecanisme abans d'inserir o treure el cable.
- Direct Die: Tipus de muntatge en portàtils on el dissipador toca directament el silici del processador (sense tapa IHS), requerint molta cura per no esquerdar el xip.

U3-Qüestionari

U3-Pràctiques Proposades

El teu disc dur

Tots els discs moderns tenen un sistema de vigilància interna anomenat S.M.A.R.T. que avisa si el disc està a punt de fallar. Com a tècnic, saber llegir aquests avisos et permetrà salvar la informació d'un client abans que sigui massa tard.

Què has de fer?

1. Descarrega una eina gratuïta i portàtil (que no necessita instal·lació) com CrystalDiskInfo.
2. Obre-la i fixa't en l'estat de salut del teu disc principal (sol sortir un indicador en color: Blau = Bo, Groc = Risc, Vermell = Dolent).
3. Identifica dos valors: la Temperatura i el Nombre d'hores encès (Power On Hours).

Reflexió: Mira les hores de vida del teu disc: t'esperaves que fossin tantes (o tan poques)? Si l'estat no fos "Bo", quina seria la teva primera acció?

Recorda que un disc és com una bombeta; no és qüestió de si fallarà, sinó de quan ho farà.

 Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

El teu emmagatzematge

Un disc físic pot estar dividit en diverses parts lògiques anomenades particions. Moltes vegades, els fabricants en creen de "transparentes" per a la recuperació del sistema.

Què has de fer?

1. Busca l'Administració de discs del teu sistema operatiu.
2. Mira el "Disc 0" (el teu disc principal). Quantes divisions o "rectangles" veus?
3. Identifica el Sistema de fitxers de la teva partició principal (el més habitual és NTFS en Windows i EXT4 en Linux) i busca si tens alguna partició de "Recuperació" (Recovery) que no apareix l'explorador de fitxers del teu ordinador.

Reflexió: Per què creus que el sistema té particions que no et deixa veure ni tocar fàcilment? Si compressis un disc nou de 1000 GB i només en veiessis 931 GB de lliures, sabries explicar-li a un client on han anat a parar els GB que "falten" després d'haver estudiat les unitats de mesura?

 Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.



U4

Introducció

Un cop validada la integritat física i elèctrica de la infraestructura de maquinari (Unitats 1, 2 i 3), la Unitat 4 aborda la implementació de la capa lògica necessària per a l'explotació dels recursos computacionals.

En aquesta Unitat, analitzarem l'arquitectura del Sistema Operatiu (SO) entenent-lo no com una simple interfície d'usuari, sinó com un nucli (Kernel) encarregat de la planificació de processos, la gestió de memòria virtual i el control de les interrupcions d'E/S.

Examinarem la dicotomia del mercat actual, adquirint competències d'administració tant en entorns Microsoft Windows (dominants en estacions de treball i directrius actives) com en arquitectures GNU/Linux (estàndard en servidors i sistemes crítics), aprofundint en els seus respectius sistemes de fitxers (NTFS, EXT4) i models de permisos.

Així mateix, professionalitzarem els procediments de posada en marxa, superant la instal·lació manual unitària per dominar estratègies de desplegament automatitzat. S'estudiaran tècniques de clonació de discs (Disk Imaging) i arrencada remota (PXE) per a la provisió massiva d'equips en entorns corporatius. Finalment, introduirem els paradigmes que estan redefinint el sector: la Virtualització (mitjançant Hipervisors de Tipus 1 i 2) i els serveis al Núvol (Cloud Computing), on el manteniment evoluciona cap a la gestió d'infraestructures definides per programari (IaaS), completant així el perfil tècnic de l'alumne.

El desenvolupament de la unitat s'estructura en tres blocs funcionals:

Lliçó 1: Tipus de Programari i Desplegament de Sistemes. S'estableix el marc teòric sobre l'arquitectura del programari, classificant els sistemes operatius (Windows i Linux) i els seus models de llicència. El focus pràctic recau en les metodologies d'instal·lació: des del procediment tradicional (clean install) fins a les tècniques avançades de desplegament corporatiu mitjançant clonació d'imatges de disc i arrencada per xarxa (PXE).

Lliçó 2: Manteniment, Optimització i Seguretat Lògica. Es desenvolupen les competències per a la gestió del cicle de vida del programari un cop instal·lat. S'aprofundeix en l'actualització de controladors (drivers) i firmware, l'optimització del rendiment del sistema i l'ús d'utilitats de recuperació. Així mateix, es defineixen les bones pràctiques en seguretat bàsica per protegir l'entorn de treball contra amenaces externes.

Lliçó 3: Noves Tendències i Entorns Emergents. S'analitza l'evolució del sector cap a nous paradigmes tecnològics que superen el concepte clàssic de PC. S'estudien les arquitectures compactes i mòbils, i s'introdueixen conceptes clau com la virtualització de sistemes i el Cloud Computing. Finalment, s'exploren aplicacions disruptives com l'ús de la Intel·ligència Artificial (IA) i l'IoT en el manteniment predictiu.

U4-LI1 (5h)

Lliçó 1 – Tipus de programari i instal·lació bàsica – 5 h

En aquesta primera lliçó de la unitat 4 s'estableixen els fonaments del desplegament de programari, començant per la distinció estructural entre els sistemes operatius convencionals i els sistemes Live. Es defineix que, mentre els sistemes convencionals resideixen de manera persistent als dispositius d'emmagatzematge i constitueixen l'entorn de producció de l'usuari, els sistemes Live s'executen íntegrament a la memòria RAM, oferint un entorn volàtil que desapareix en reiniciar l'equip. Aquesta característica converteix els sistemes Live en una eina de diagnòstic indispensable per al manteniment tècnic, ja que permeten auditar el maquinari, recuperar dades o eliminar programari maliciós sense interaccionar amb el sistema operatiu amfitrió ni deixar rastre de la intervenció.

En lloc de confiar en automatismes, treballarem la gestió manual del particionament de disc, especialment en entorns GNU/Linux, on s'estructura lògicament l'emmagatzematge separant l'arrel del sistema, la memòria d'intercanvi (swap) i les dades d'usuari (home). Veurem també que el procés d'instal·lació no finalitza amb l'arrencada de l'escriptori, sinó que requereix una fase crítica de post-instal·lació per integrar els controladors de dispositius específics i actualitzar el nucli del sistema, assegurant així el màxim rendiment del maquinari disponible.

Per donar resposta a la gestió de parcs informàtics extensos, veurem les tècniques de clonació de discs i gestió d'imatges com a alternativa eficient a la instal·lació unitària. Estudiarem el concepte d'Equip Mestre o Golden Image com a model optimitzat i net de dades personals, i detallarem l'ús d'eines com Clonezilla per replicar aquesta configuració bit a bit. Un altre aspecte que veurem és l'anàlisi dels conflictes d'identitat de xarxa on explicarem que la clonació duplica els identificadors únics (UUIDs, SIDs i noms de màquina), fet que obliga a executar un protocol de post-clonació per regenerar aquestes credencials i evitar col·lisions en connectar els clons a la mateixa xarxa local.

Finalment, explorarem la instal·lació a través de la xarxa mitjançant l'estàndard PXE (Preboot eXecution Environment), una tecnologia que permet prescindir dels suports físics. També analitzarem la seqüència de negociació entre el client i la infraestructura, on el

servidor DHCP assigna direcció i ruta, i el servidor TFTP subministra el fitxer d'arrencada inicial. Des de la perspectiva del manteniment, el focus recau en la capacitació de l'equip client, habilitant la pila de xarxa (Network Stack) a la BIOS/UEFI, i en la interpretació dels codis d'error durant l'arrencada per diagnosticar fallades en la connectivitat física o en la configuració del servidor remot.

U4-LI1-OA1 (1h)

Objectiu

Diferenciar l'arquitectura i funcionalitat dels sistemes operatius d'instal·lació convencional respecte als sistemes d'execució en memòria (Live OS), identificant els avantatges d'aquests últims com a eines no intrusives per a la diagnosi de maquinari, la recuperació de dades i l'auditoria de seguretat.

Introducció

Quan parlem de "Sistemes Operatius", habitualment pensem en el programari que està instal·lat de manera permanent al disc dur de l'equip (com els sistemes operatius de Windows o els sistemes operatius basats en Linux). Tanmateix, per a un tècnic de manteniment, existeix una altra categoria igual d'important: els Sistemes Operatius Live (Live USB).

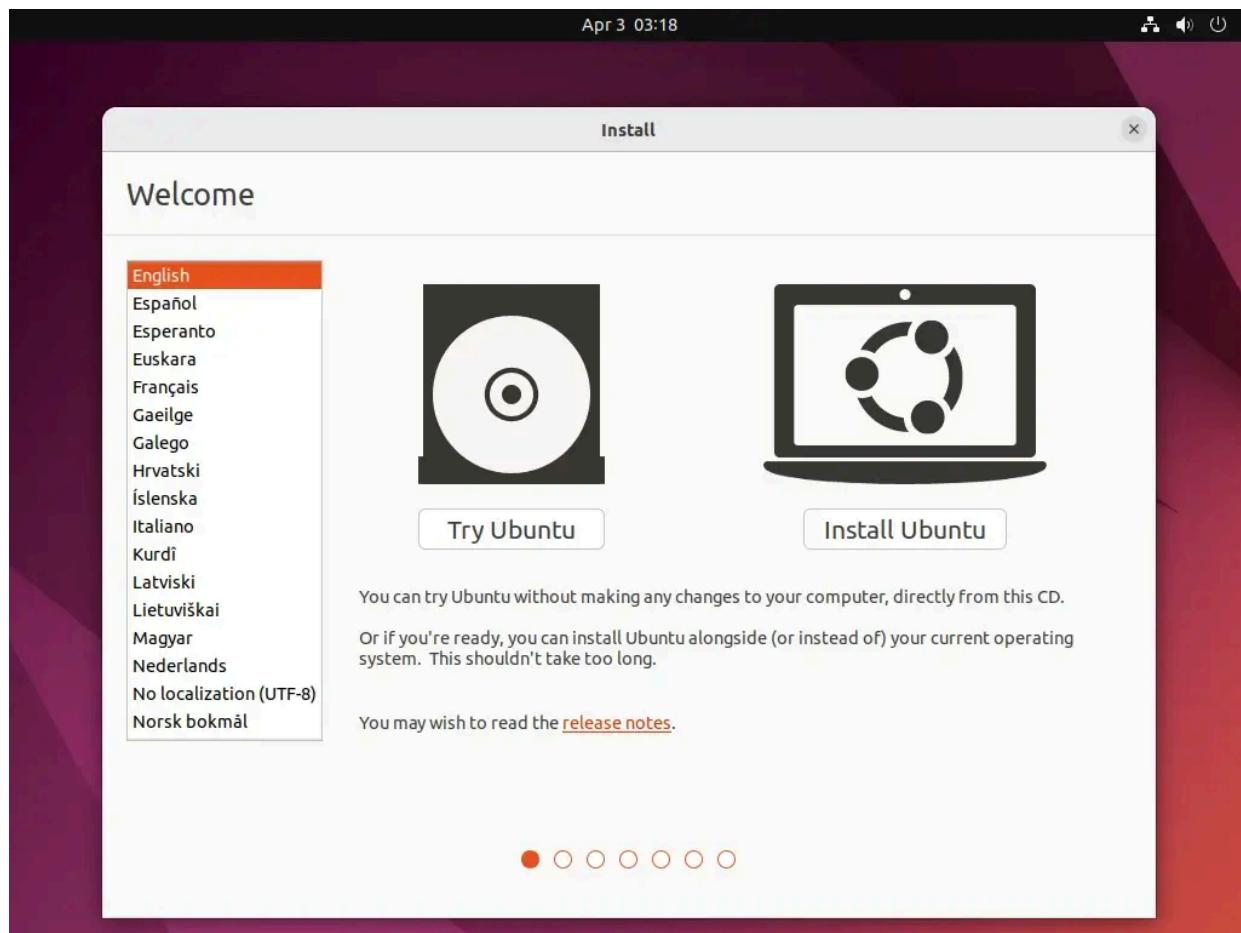
En aquest primer OA, trencarem el mite que un ordinador necessita un disc dur per funcionar. Aprendrem que un Sistema Operatiu pot carregar-se íntegrament a la memòria RAM, deixant els discs d'emmagatzematge lliures i accessibles per a ser reparats. Aquesta distinció és la base del manteniment no destructiu: si l'ordinador d'un client no arrenca o està infectat per virus, no intentarem arreglar-lo des del mateix sistema malmès; arrencarem un sistema Live net i extern per treballar amb seguretat.

Arquitectura Bàsica: On resideix el Sistema?

Per entendre la diferència entre un sistema instal·lat i un de Live, primer hem d'entendre la seqüència d'arrencada (Boot Process). Quan premem el botó d'encesa, la BIOS/UEFI busca un dispositiu d'emmagatzematge que contingui un sector d'arrencada.

- El Model Convencional (Persistent): El sistema operatiu (Windows, per exemple) està escrit físicament al disc dur (SSD/HDD). Durant l'arrencada, el processador llegeix els fitxers del disc i els carrega a la RAM progressivament. Qualsevol canvi que fem (guardar un document, canviar el fons de pantalla) s'escriu de nou al disc. Si apaguem l'ordinador, les dades romanen.
- El Model Live (Volàtil): El sistema operatiu resideix en un mitjà extern (USB o DVD) en format comprimit. En arrencar, el sistema es descomprimeix directament dins de la memòria RAM, creant un disc dur virtual (RAM Disk). L'ordinador funciona sense

necessitat de tocar el disc dur intern. Qualsevol canvi que fem, un cop apaguem l'ordinador, els canvis es perden.



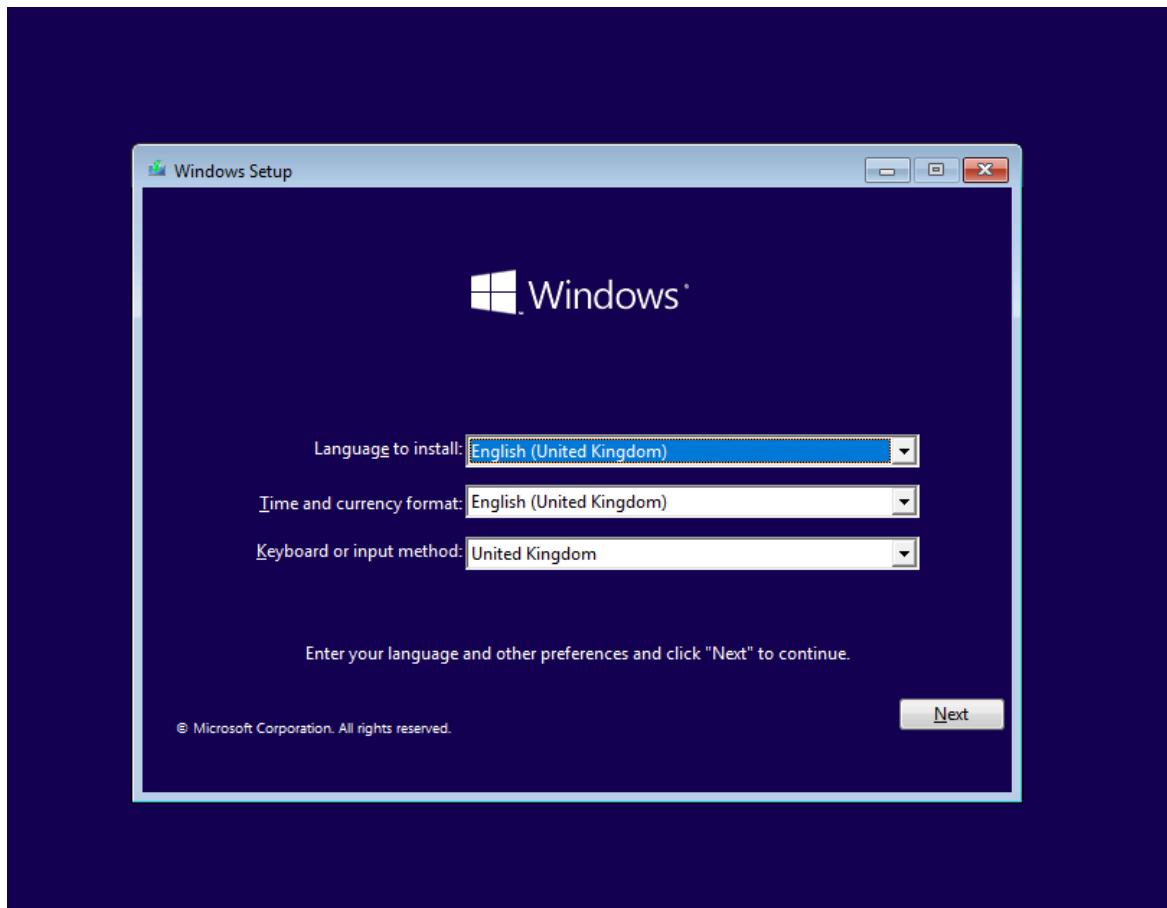
Escriptori del sistema operatiu Ubuntu oferint les dues opcions

Sistemes Operatius Convencionals

Són els que utilitza l'usuari final per a la seva feina diària.

- Característiques: Estan lligats al maquinari (drivers instal·lats específicament per a aquella màquina), conserven les dades i requereixen un procés d'instal·lació previ.
- Famílies Principals:
 - Microsoft Windows: Codi tancat. Estàndard en oficines i llars. Utilitza sistema de fitxers NTFS.
 - macOS: Exclusiu per a maquinari Apple. Basat en Unix.

- GNU/Linux (Ubuntu, Debian, Fedora): Codi obert. Es pot usar com a Live i també es pot instal·lar en un disc dur convencional (suporta diferents tipus de sistemes de fitxers).



Instal·lació convencional de Windows

Sistemes "Live" (Execució en RAM)

Per al tècnic de manteniment, un sistema Live li permet engegar un ordinador sense accedir al sistema operatiu principal.

Com funciona tècnicament? La majoria de Live USB (especialment Linux) utilitzen un sistema de fitxers anomenat SquashFS (només lectura i comprimit) juntament amb una capa d'escriptura temporal a la RAM (OverlayFS). L'usuari "creu" que està guardant fitxers o instal·lant programes, però en realitat només està modificant la memòria RAM.

- Avantatge "Amnèsic": En el moment que reiniciem l'equip, la RAM es buida. El sistema Live torna al seu estat original de fàbrica. No queda rastre del que hem fet (ideal per a privadesa o proves perilloses).

Tipologies d'Eines Live:

1. Entorns d'Escriptori Complet: Com Ubuntu Live. Permeten navegar per internet i provar si l'àudio o el Wi-Fi funcionen. Si el Wi-Fi va bé al Live USB, però no al Windows instal·lat, sabem que és un problema de drivers de Windows, no de maquinari.
2. Entorns de Rescat Tècnic: Com Hiren's BootCD PE (basat en un Windows lleuger anomenat WinPE) o SystemRescue. Venen precarregats amb eines de diagnòstic de disc, antivirus i recuperadors de contrasenyes.
3. Eines d'Imatge/Clonació: Com Clonezilla. Són sistemes mínims (sovint només text) dissenyats exclusivament per copiar bits d'un disc a un altre.



* Clonezilla live version: 1.2.4-28-686. (C) 2003-2010, NCHC, Taiwan
* Disclaimer: Clonezilla comes with ABSOLUTE NO WARRANTY

Clonezilla

Free Software Labs, NCHC, Taiwan

自由軟體實驗室

國家高速網路與計算中心

Arrencada del Clonezilla amb les opcions d'inici

Per a què utilitzem sistemes Live en Manteniment?

Com hem vist, un sistema Live és l'eina de diagnòstic definitiva perquè aïlla el programari del maquinari.

Vegem alguns exemples:

- Recuperació de Dades (Data Recovery): Si el Windows d'un client no arrenca (pantalla blava) però el disc funciona, arrenquem un Linux Live, muntem el disc dur intern, i copiem les fotos i documents a un disc extern.
- Diagnòstic de Maquinari: Si sospitem que el disc dur està trencat, no podem passar un test fiable des del propi disc que estem testejant (és com intentar reparar un

cotxe mentre el condueixes). Arrenquem un Live USB i analitzem el disc "des de fora".

- Eliminació de Virus: Molts virus es protegeixen i no es deixen esborrar quan Windows està en marxa. Des d'un sistema Live, el virus és només un fitxer inactiu al disc i el podem eliminar fàcilment.
- Ciberseguretat (Tails/Kali): Per realitzar auditòries o navegar de forma anònima sense deixar rastre a l'equip amfitrió.

U4-LI1-OA2 (1h)

Objectiu

Executar el procediment d'instal·lació neta (Clean Install) d'un sistema operatiu en un equip sense sistema previ (Bare Metal) o per a la restauració de fàbrica, gestionant la creació de mitjans d'arrencada (USB Bootable), el particionament manual del disc i la configuració inicial de l'entorn d'usuari i controladors.

Introducció

La instal·lació tradicional, coneguda tècnicament com a Instal·lació Neta (Clean Install), és el procediment fundacional per donar vida a un ordinador. A diferència d'una actualització (que conserva fitxers i programes) o d'una restauració, la instal·lació neta implica començar de zero: esborrar qualsevol rastre anterior al disc dur i implantar una còpia fresca i inalterada del sistema operatiu. Aquest és l'únic mètode que garanteix al 100% l'eliminació de virus persistents, errors de registre acumulats o problemes de rendiment heretats.

El procés comença fora de l'ordinador objectiu. El tècnic ha de saber "cuinar" el mitjà d'instal·lació, transformant una imatge de disc (fitxer .ISO) en un llapis USB d'arrencada capaç de ser reconegut per la BIOS/UEFI, utilitzant eines com Rufus o Media Creation Tool.

Un cop iniciat l'assistent, ens enfrentarem al moment més crític i irreversible de la unitat: el Particionament de Disc. Aquí, el tècnic actua com un arquitecte, decidint com dividir l'espai d'emmagatzematge, eliminant volums antics i definint on s'ubicaran els fitxers d'arrencada i les dades. Un error en aquest punt suposa la pèrdua immediata de dades. Finalment, aprendrem que la feina no s'acaba quan veiem l'escriptori per primera vegada; un sistema acabat d'instal·lar és "cec i sord" fins que no s'instal·len els Controladors (Drivers) específics per al xipset, la gràfica i la xarxa, completant així la integració entre el programari i el maquinari que hem muntat.

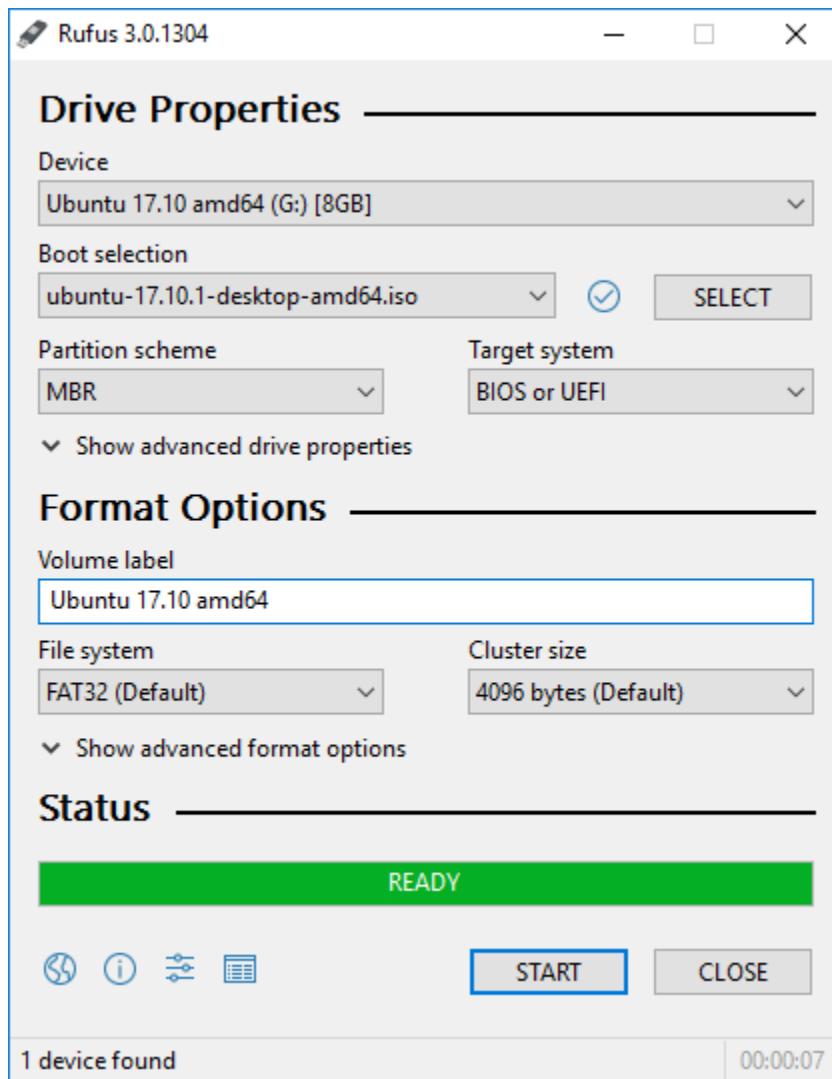
Preparació del Mitjà d'Instal·lació

El primer pas és obtenir la imatge del sistema.

- En Windows: Es descarrega l'eina Media Creation Tool de Microsoft, que baixa l'ISO i crea l'USB automàticament. L'arxiu és pesat (+5 GB) i requereix llicència per personalitzar-lo.

- En Linux: Descarregarem una imatge .iso d'una distribució lleugera i educativa com Linux Mint (entorn Mate o Cinnamon) o Ubuntu o Fedora. Són gratuïtes i de lliure distribució.

Creació de l'USB Bootable: Utilitzarem programari com Rufus (el més popular en Windows) o BalenaEtcher (multiplataforma).



Propietats i opcions que ofereix Rufus per bolcar una imatge en un dispositiu extern

- Configuració Clau: Cal seleccionar l'esquema de particions correcte per a l'USB: MBR per a ordinadors vells (BIOS Legacy) o GPT per a ordinadors moderns (UEFI). Si ens equivocuem aquí, l'USB no arrencarà.

 **Consell pràctic:** Sistemes operatius com Fedora, Ubuntu, etc. incorporen una eina pròpia per bolcar la imatge en un USB.

Configuració de la BIOS/UEFI i Secure Boot

Per instal·lar un sistema operatiu diferent del que venia de fàbrica, cal entrar a la BIOS (teclas Sup, F2 o F12, segons el fabricant) i modificar dos paràmetres importants:

- Seqüència d'Arrencada (Boot Order): Posar l'USB en primera posició.
- Secure Boot (Arrencada Segura): Aquesta tecnologia de Microsoft impedeix que s'executi programari no signat digitalment. Tot i que moltes distribucions de Linux ja tenen signatura (com Ubuntu), sovint és necessari desactivar el Secure Boot per evitar problemes durant la instal·lació.



Opcions d'arrencada en les utilitats de la BIOS/UEFI

Particionament del disc

Durant el procés d'instal·lació podem optar per "Esborrar disc i instal·lar automàticament", o l'opció "Més options" (Manual).

Ens pot anar bé triar aquesta última per ajudar-nos a entendre l'estructura lògica del nostre disc.

A diferència de Windows (que usa unitats C; D: i sistema de fitxers NTFS), en Linux podem utilitzar un sistema de fitxers més ampli, com per exemple, EXT4.



Exemple: A Linux podem crear manualment les particions d'aquesta forma:

1. Partició EFI (només si l'equip és UEFI): Petita (500 MB), format FAT32. És on s'allotja el gestor d'arrencada GRUB.
2. Partició Arrel (/): Format EXT4, per exemple. Aquí hi va el sistema operatiu i els programes. (Equivaldria al C: de Windows).
3. Partició SWAP (Intercanvi): No té punt de muntatge ni format de fitxers, és memòria virtual bruta. S'utilitza quan s'acaba la RAM. (Dimensionar igual que la quantitat de RAM de l'equip).
4. Partició Home (/home) - Opcional però recomanada: Format EXT4, per exemple. Aquí hi van els documents de l'usuari. Si en el futur reinstal·lem el sistema (la partició /), les dades de /home es mantenen intactes.

Post-Instal·lació: Drivers i Actualitzacions

Un cop instal·lat, el procés difereix radicalment:

- Windows: Cal anar a la web del fabricant (HP, Dell...) i baixar els .exe dels drivers un per un, i després passar el Windows Update.
- Linux:

- Drivers Genèrics: El nucli (Kernel) de Linux ja porta inclosos la majoria de drivers. Generalment, l'àudio, la xarxa i el vídeo funcionen a la primera.
- Drivers Privatius: Per a targetes gràfiques NVIDIA o targetes Wi-Fi específiques, utilitzarem l'eina "Gestor de Controladors" (Driver Manager), que detecta el maquinari i ens proposa instal·lar el programari propietari del fabricant si és necessari.
- Actualització: Amb una sola ordre (`sudo apt update && sudo apt upgrade`) s'actualitza tot el sistema i tots els programes alhora.

 **Consell pràctic:** Durant la instal·lació d'un sistema operatiu Linux, sovint hi ha una casella petita que pot passar per alt: "Instal·lar programari de tercers per a maquinari de gràfics i Wi-Fi i formats multimèdia". És molt útil, ja que durant el procés d'instal·lació revisarà les necessitats dels drivers privatius de maquinari i les instal·larà.

U4-LI1-OA3 (2h)

Objectiu

Executar procediments de desplegament massiu de programari mitjançant la creació i restauració d'imatges de disc (Disk Imaging), utilitzant eines de clonació (com Clonezilla) per replicar una configuració "Mestra" en múltiples equips, identificant i resolent els conflictes d'identitat de xarxa (UUID, hostname) posteriors al desplegament.

Introducció

A l'OA anterior hem après a instal·lar un sistema operatiu pas a pas. Aquest mètode està bé per a un equip, però... què passa si treballem en una escola i hem de preparar una aula amb 30 ordinadors idèntics? Si tardem 1 hora per equip, necessitaríem una setmana de feina. Això és inacceptable en l'entorn professional. Aquí és on entra en joc la Clonació i la Gestió d'Imatges.

La tècnica consisteix a preparar un sol ordinador a la perfecció (l'anomenat Equip Mestre, Golden Image o Maqueta): instal·lem el sistema, els drivers, el paquet ofimàtic, el navegador i els fons de pantalla corporatius. Un cop ho tenim acabat, utilitzem programari específic per fer una fotocòpia digital exacta del seu disc dur.

Aquesta còpia no és un simple "copiar-enganxar" de fitxers; és una còpia bit a bit que inclou la taula de particions, el sector d'arrencada (MBR/GPT) i l'estruatura de fitxers. En aquest OA, aprendrem a utilitzar eines estàndard de la indústria com Clonezilla per capturar aquesta imatge i "abocar-la" en altres equips, deixant-los operatius en qüestió de minuts.

Tanmateix, veurem que clonar té un "efecte secundari": si fem dos equips idèntics, tindran el mateix nom i la mateixa "matrícula" interna (SID en Windows, Machine-ID en Linux). Si els connectem a la mateixa xarxa, xocaran. Per tant, aprendrem l'imprescindible pas de la post-clonació: canviar el nom de la màquina i regenerar els identificadors únics per evitar conflictes de xarxa.

Preparació de l'Equip Mestre

El clonatge no millora res; només replica. Si clonem un equip amb virus o mal configurat, tindrem 20 equips amb virus. Per tant, el pas més important és la creació de l'Equip Mestre, també anomenat Maqueta o Golden Image.

Passos per crear una imatge mestra correcta:

1. Instal·lació Base: Instal·lem el SO, tots els drivers i les actualitzacions de seguretat.
2. Programari d'Aplicació: Instal·lem tot el que l'usuari necessitarà (LibreOffice, navegadors, lectors de PDF, VLC, etc.).
3. Personalització Corporativa: Configurem el fons de pantalla de l'empresa, les restriccions d'energia i les impressores.
4. Neteja i Optimització: És vital esborrar fitxers temporals, buidar la paperera i eliminar l'historial de navegació. Tot el que ocupa espai innecessari farà que la imatge sigui més gran i tardi més a clonar-se.

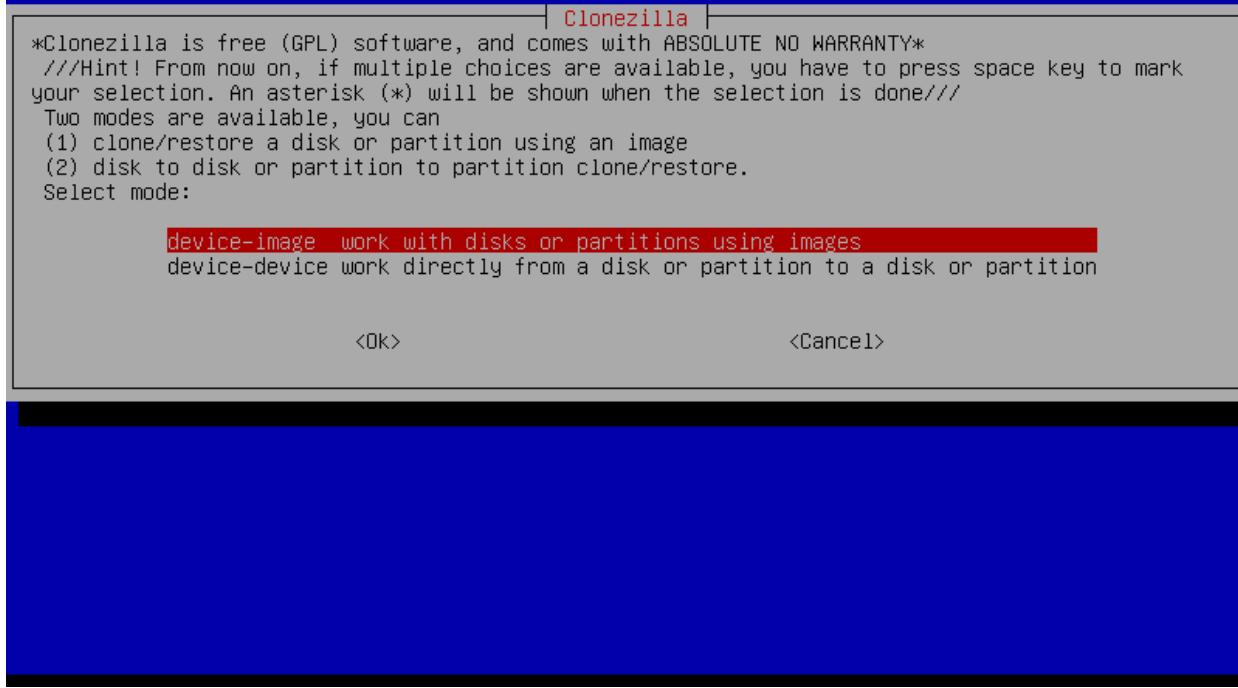
 **Consell pràctic:** L'equip mestre no ha de tenir mai dades d'usuari personal (documents, contrasenyes guardades al navegador o sessions obertes). Ha de ser un equip neutre.

Clonezilla Live

Per realitzar la còpia utilitzarem Clonezilla, un programari de codi obert que s'executa com a sistema Live (des d'un USB, sense instal·lar).

Clonezilla té dos modes d'operació principals:

- Device-Image (Disc a Imatge): Crea un sol fitxer comprimit que conté tot el nostre disc dur i el guarda en un disc extern o servidor. És el mètode més segur i serveix com a còpia de seguretat.
- Device-Device (Disc a Disc): Clona directament d'un disc origen a un disc destí connectats al mateix equip. És el mètode més ràpid per clonar.



Selecció dels dos modes d'operació principals al clonezilla

L'eina és intel·ligent: utilitza un motor anomenat Partclone que només copia els blocs del disc que tenen dades. Si tenim un disc de 500 GB, però només n'estem ocupant 20 GB, la imatge resultant només ocuparà uns 10-15 GB (gràcies a la compressió).

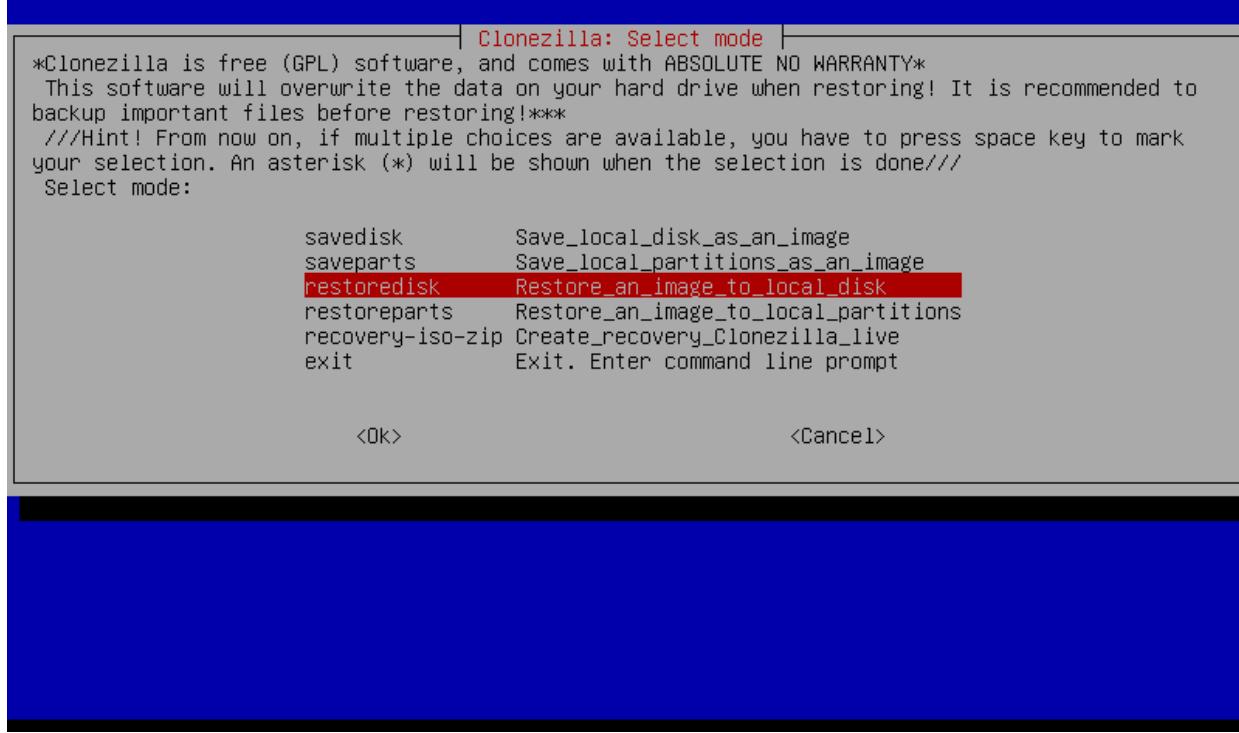
El Procés de Restauració

Un cop tenim la imatge del nostre Equip Mestre guardada en un disc USB extern, anem als equips buits (els clons).

Connectem el disc extern amb la imatge i l'USB de Clonezilla.

Arrenquem l'equip.

Seleccionem l'opció restoredisk.



Selecció de l'opció restoredisk

El programari esborrà completament el disc dur de l'equip nou i hi escriurà la informació de la imatge. En reiniciar, l'equip serà idèntic a l'original.

Post-Clonació: Resolució de Conflictes d'Identitat

Aquí és on es comet l'error més freqüent. Si clonem un equip, estem clonant també la seva "identitat". Si encenem l'equip Mestre i el Clon a la mateixa xarxa, tindrem problemes greus perquè:

1. Tenen el mateix Nom d'Equip (Hostname).
2. Tenen els mateixos Identificadors Interns (SID en Windows, Machine-ID en Linux).

Protocol obligatori després de clonar: Just després de la restauració, hem d'arrencar el nou equip (sense connectar-lo encara a la xarxa) i realitzar aquests canvis:

- Canvi de Nom: Assignar un nom únic (Ex: AULA1-PC02, AULA1-PC03...).
- Regeneració d'IDs:
 - En Linux: Esborrar el fitxer /etc/machine-id i regenerar-lo amb la comanda dbus-uuidgen.
 - En Windows: Abans de crear la imatge, es pot executar una eina anomenada Sysprep. Aquesta eina "segella" Windows i elimina el SID. Quan el

U4-LI1-OA4 (1h)

Objectiu

Habilitar la funcionalitat d'arrencada remota (PXE) en el microprogramari de l'equip (BIOS/UEFI) i interpretar la seqüència de negociació amb els serveis de xarxa (DHCP i TFTP), per tal d'executar desplegaments de sistemes operatius sense necessitat de connectar suports d'emmagatzematge físic (USB/DVD) a la màquina client.

Introducció

Fins ara, hem après a instal·lar sistemes operatius partint de la base que tenim el programari "a la butxaca": sigui en un pendrive d'instal·lació o en un disc dur extern amb una imatge de clonació. Aquest mètode és efectiu per a tasques individuals, però presenta un problema logístic greu en entorns grans. Imagineu haver d'instal·lar 200 ordinadors nous en una universitat o una gran oficina. Anar connectant un USB a cada equip, un per un, és una tasca lenta i ineficient.

En aquest apartat descobrirem l'estàndard PXE (Preboot eXecution Environment), una tecnologia que permet que la targeta de xarxa de l'ordinador prengui el control abans que el sistema operatiu arrenqui. Amb PXE, un ordinador que té el disc dur buit (o espatllat) és capaç de "demanar ajuda" a la xarxa local, descarregar els fitxers d'instal·lació des d'un servidor remot i començar el procés automàticament.

Com a tècnic de manteniment, el focus no està a configurar un servidor (tasca d'administració de sistemes), sinó preparar l'equip client perquè sigui capaç d'escoltar aquestes instruccions. En aquest OA aprendrem a modificar la pila de xarxa (Network Stack) a la BIOS/UEFI i a interpretar els errors comuns d'arrencada, diferenciant quan el problema és del nostre equip (cable, targeta) o de la infraestructura (servidor DHCP).

Tecnologia PXE

La tecnologia PXE (acrònim de Preboot eXecution Environment) és un estàndard de la indústria que permet arrencar un ordinador utilitzant la seva interfície de xarxa (NIC) en lloc d'un dispositiu d'emmagatzematge local (com un disc dur, USB o DVD).

Això transforma radicalment el manteniment:

- Instal·lacions Desateses: Podem deixar una aula sencera instal·lant-se sola a la nit.
- Equips sense Disc: Permet fer funcionar terminals lleugers (Thin Clients) que no tenen disc dur, carregant el sistema operatiu a la RAM cada vegada que s'encenen.
- Diagnòstic Remot: Podem arrencar eines de testejament de maquinari (com MemTest86) des del servidor sense haver de portar cap USB a l'equip avariat.

Com s'entenen el Client i el Servidor?

Perquè la instal·lació per xarxa funcioni, es produeix una "conversa" de quatre passos abans que vegem cap interfície gràfica. És vital conèixer aquest ordre per saber on falla el procés:

1. El Client (PXE Client): L'ordinador s'encén. La BIOS detecta que ha d'arrencar per xarxa i la targeta envia un paquet de difusió (Broadcast) cridant: "Hola! Sóc aquí i necessito una IP i un fitxer d'arrencada".
2. El Servidor DHCP: Escolta el missatge i respon assignant una adreça IP al client (perquè pugui navegar per la xarxa) i li indica l'adreça del servidor on hi ha els fitxers d'arrencada.
3. El Servidor TFTP: El client contacta amb aquesta adreça i descarrega un petit fitxer executable anomenat Network Bootstrap Program (NBP). Aquest fitxer és minúscul però suficient per arrencar la instal·lació.
4. Transferència de la Imatge: Un cop el petit programa d'arrencada s'executa, el client ja té capacitat per descarregar el sistema operatiu complet (que és molt gran) via protocols més ràpids com HTTP, FTP o NFS.

Configuració del Client: Habilitar la Pila de Xarxa

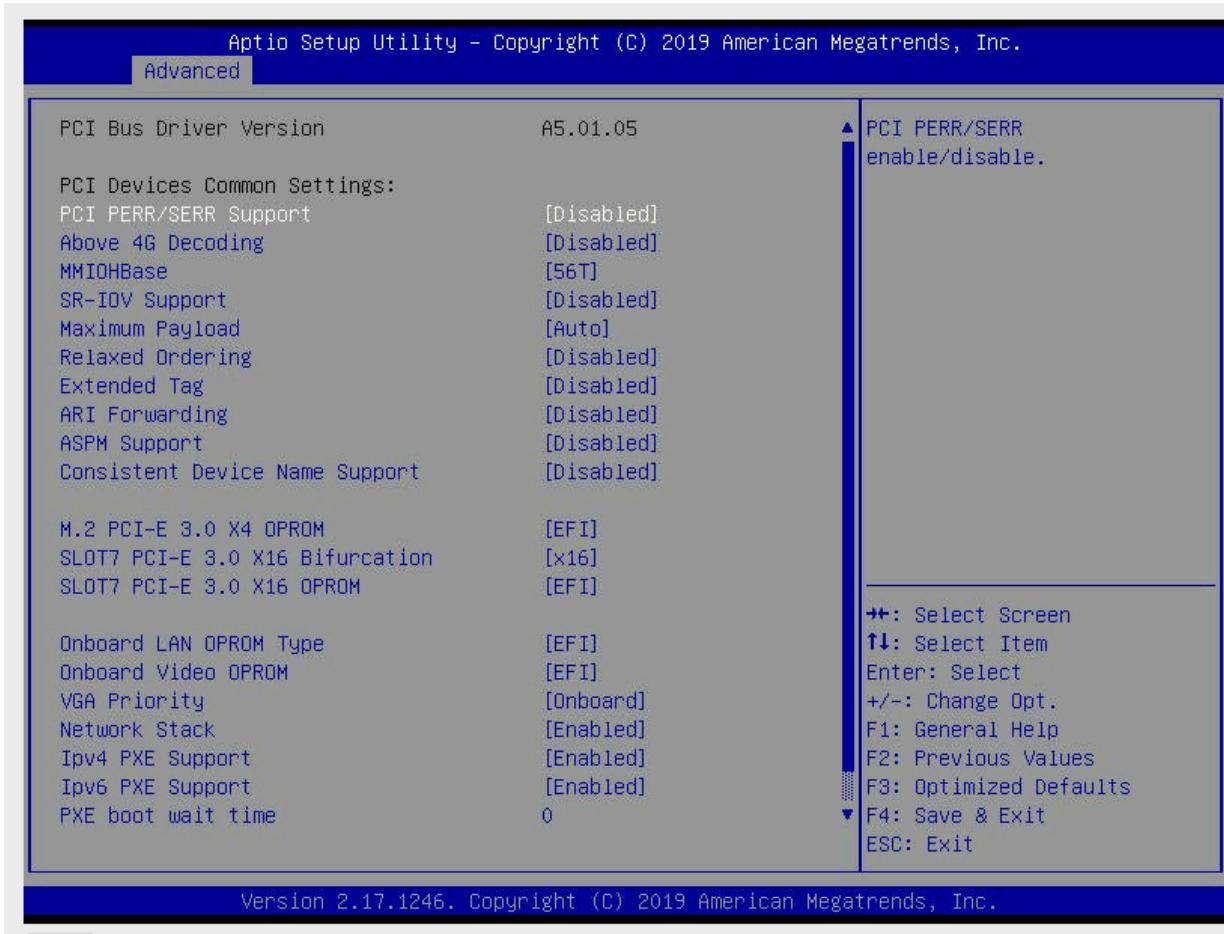
Com a tècnics de manteniment, la nostra feina se centra en l'equip client. Per defecte, la capacitat PXE ve desactivada de fàbrica per seguretat i per accelerar l'arrencada normal.

Per habilitar-la, hem d'accedir a la BIOS/UEFI i configurar els següents paràmetres (els noms poden variar segons el fabricant):

1. Habilitar la ROM de Xarxa:
 - Buscar opcions com: Onboard LAN Boot ROM, Network Stack, PXE OPROM o Legacy/UEFI Network Support.

- Canviar l'estat a Enabled. Això carrega els controladors de la targeta de xarxa en la fase d'arrencada.
2. Configurar l'Ordre d'Arrencada (Boot Priority):
- Una opció és moure "Network/LAN/PXE" a la posició 1 de la llista de prioritat.
3. Wake-on-LAN (WoL):
- Opcionalment, si activem aquesta funció, podrem engegar els ordinadors apagats enviant-los un senyal des del servidor, permetent instal·lacions nocturnes sense haver de prémer el botó d'encesa físicament.

 **Consell pràctic:** Per configurar l'Ordre d'Arrencada és una bona praxi deixar el disc dur com a primera opció i utilitzar la tecla de Menú d'Arrencada (F12 en Dell/Lenovo, F9 en HP, F8 en Asus) només el dia que volem instal·lar. Seleccionarem l'opció que diu "IPv4 Network" o "PXE Boot".



Opcions PXE habilitades en la pantalla de configuració

Interpretació d'Errors i Diagnòstic

Quan intentem arrencar per PXE, la pantalla es torna negra i apareix text blanc. Els errors ens diuen exactament què està passant:

- Error: "Media test failure, check cable"
 - Diagnòstic: Problema físic de capa 1. La targeta de xarxa està activa, però no detecta senyal elèctric.
 - Solució: Comprovar que el cable RJ45 està ben connectat i que el Switch té llum.
- Estat: "DHCP... /" (Cursor girant indefinidament)
 - Diagnòstic: L'equip té connexió física, però ningú respon a la seva petició d'IP.
 - Solució: El servidor DHCP està caigut, o estem en una VLAN equivocada que no té accés al servidor. No és culpa del PC.
- Error: "PXE-E53: No boot filename received"
 - Diagnòstic: El servidor DHCP ens ha donat IP, però no ens ha dit quin fitxer hem de descarregar.
 - Solució: Error de configuració al servidor (falta l'opció 66/67 al DHCP).
- Error: "PXE-E32: TFTP open timeout"
 - Diagnòstic: Tenim IP i sabem quin fitxer volem, però el servidor que té el fitxer no respon.
 - Solució: El servei TFTP està aturat o un Firewall està bloquejant la connexió.

U4-LI2 (5h)

Lliçó 2 – Actualització i manteniment del programari – 5 h

La instal·lació del sistema operatiu, tot i ser una fita crítica, representa només el punt de partida en la posada en marxa d'un equip informàtic. Un ordinador acabat de formatar es troba en un estat funcional, però rudimentari; sovint opera amb controladors genèrics que limiten el rendiment gràfic o de xarxa, manca de les actualitzacions de seguretat més recents i presenta una configuració per defecte que prioritza la compatibilitat per sobre de l'eficiència. En aquesta segona lliçó, ens centrarem en les tasques de post-instal·lació, un conjunt de procediments tècnics destinats a transformar un sistema "que funciona" en una estació de treball optimitzada, estable i segura.

El primer bloc de continguts aborda la gestió de controladors i firmware, l'enllaç vital entre el maquinari físic i el programari. Aprendrem a auditjar l'Administrador de Dispositius per identificar components no reconeguts o que operen amb funcionalitat reduïda, i a substituir els controladors estàndard pels propietaris del fabricant per desbloquejar tot el potencial del xipset, la targeta gràfica i els perifèrics. Paral·lelament, s'estudiarà la importància de mantenir el sistema actualitzat mitjançant els gestors de paquets i serveis com Windows Update, entenent aquestes actualitzacions no com una molèstia, sinó com a pegats indispensables per tancar bretxes de seguretat recentment descobertes.

Finalment, treballarem l'optimització del rendiment i la seguretat lògica. Analitzarem com alleugerir la càrrega del sistema eliminant el programari innecessari (bloatware) i gestionant els processos d'inici automàtic que alenteixen l'arrencada. Des de la perspectiva de la seguretat, establirem les bases de la protecció de l'equip definint una política de comptes d'usuari robusta –diferenciant clarament entre administradors i usuaris estàndard– i configurant les barreres defensives essencials, com el tallafoc (firewall) i les solucions antimalware, per garantir la integritat de les dades davant les amenaces externes.

U4-LI2-OA1 (1h)

Objectiu

Gestionar la connexió entre maquinari i sistema operatiu i aprendre a auditjar i corregir controladors (detectant genèrics o conflictes), a instal·lar el programari oficial del fabricant i a actualitzar la BIOS/UEFI de manera segura.

Introducció

Un cop finalitzada la instal·lació del sistema operatiu, és habitual caure en l'error de considerar que l'equip ja està plenament operatiu pel simple fet que l'escriptori es mostra en pantalla i els perifèrics bàsics responen. Però un sistema acabat d'instal·lar sovint funciona utilitzant controladors genèrics que permeten una operativitat mínima, però que no aprofiten les capacitats reals del maquinari. Sense els controladors específics dissenyats pel fabricant, una targeta gràfica d'alt rendiment pot veure's reduïda a una resolució bàsica, o la gestió d'energia d'un portàtil pot ser ineficient, provocant un consum excessiu de bateria i un sobreescalfament innecessari.

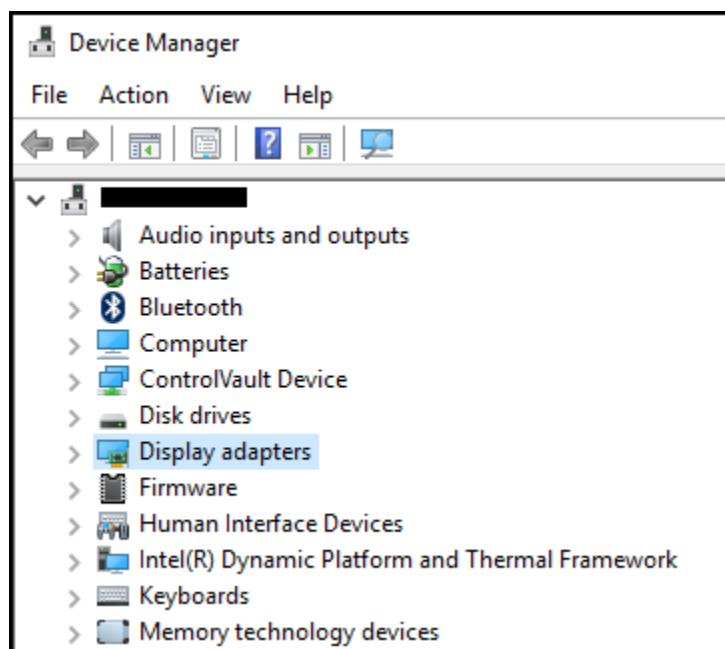
En aquest OA, ens centrarem a substituir aquests controladors estàndard pels propietaris, aprenent a navegar per les plataformes de suport oficials de fabricants de xips com Intel, AMD o Realtek per obtenir les versions més recents i estables. Analitzarem la importància de l'Administrador de Dispositius com a quadre de comandament per detectar components desconeguts o amb errors de funcionament, i veurem com resoldre els conflictes d'identificació de maquinari mitjançant l'ús dels identificadors únics de dispositiu.

Paral·lelament, abordarem l'operació de manteniment més delicada que pot realitzar un tècnic: l'actualització del firmware de la BIOS o UEFI. A diferència d'un controlador, que resideix al disc dur, el firmware s'allotja en un xip de memòria no volàtil soldat a la placa base. Actualitzar aquest codi és sovint necessari per corregir vulnerabilitats de seguretat o per permetre que la placa reconegui processadors de nova generació. Atès que una fallada d'alimentació durant aquest procés pot deixar la placa base irreversiblement inservible, establirem protocols de seguretat estrictes per executar aquesta tasca sense riscos.

Auditòria de Maquinari i Controladors Genèrics

Després d'una instal·lació neta, el sistema operatiu utilitza una biblioteca interna de controladors genèrics per garantir una funcionalitat bàsica que permeti a l'usuari

interactuar amb l'equip. Aquests controladors permeten veure imatges en pantalla o connectar-se a la xarxa, però rarament ofereixen el rendiment òptim ni les funcionalitats avançades del component. La primera tasca del tècnic és auditar l'estat d'aquesta integració mitjançant eines de gestió, com l'Administrador de Dispositius en entorns Windows. En aquesta interfície, els components que el sistema no ha pogut identificar o per als quals no disposa de cap controlador es mostren marcats amb una icona d'avertència groga o sota l'etiqueta de "Dispositiu Desconegut". Ignorar aquests avisos implica deixar part del maquinari inoperatiu.



Administrador de dispositius del sistema operatiu Windows

Per identificar correctament un dispositiu desconegut sense obrir físicament l'ordinador, s'utilitza l'identificador de maquinari (Hardware ID). Aquest codi alfanumèric únic, accessible des de les propietats del dispositiu, es compon d'un identificador de fabricant (Vendor ID - VEN) i un identificador de dispositiu (Device ID - DEV). La consulta d'aquesta cadena en bases de dades tècniques o cercadors especialitzats permet determinar amb exactitud la marca i model del component, evitant així la instal·lació de programari incorrecte que podria desestabilitzar el sistema.

Estratègia d'Obtenció i Instal·lació de Controladors

La seguretat i l'estabilitat del sistema depenen directament de la font d'obtenció dels controladors. La pràctica professional dicta que únicament s'han de descarregar paquets de programari des de la pàgina web oficial del fabricant de l'equip (en el cas de portàtils o equips de marca com HP, Dell o Lenovo) o del fabricant del component (en el cas de torres assemblades per peces, consultant les webs d'ASUS, MSI, Gigabyte, NVIDIA o AMD). L'ús de programari de tercers que promet l'actualització automàtica de controladors està desaconsellat en entorns de producció, ja que sovint introduceix publicitat no desitjada (adware) o instal·la versions de controladors inestables o no certificades.

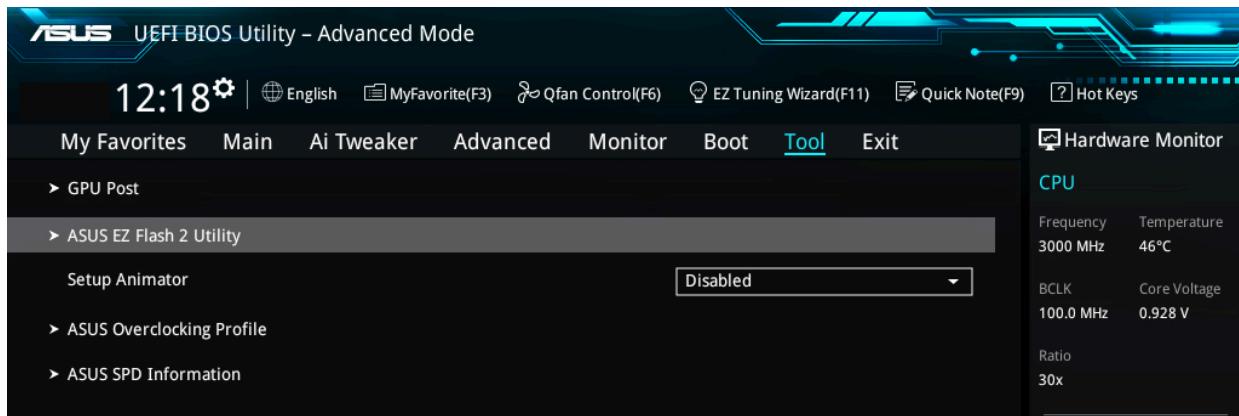
En l'actualitat, els sistemes operatius moderns han integrat la distribució de controladors en els seus propis serveis d'actualització, com Windows Update o els repositoris de Linux. Això ha simplificat enormement el manteniment, ja que gran part dels controladors certificats es descarreguen automàticament en connectar l'equip a internet. Tanmateix, per a maquinari d'alt rendiment com targetes gràfiques dedicades o targetes de so d'estudi, continua sent imperatiu instal·lar manualment el paquet complet del fabricant per disposar dels panells de control avançats i les tecnologies d'acceleració específiques.

Actualització del Firmware (BIOS/UEFI)

Més enllà del disc dur, la placa base conté un petit xip de memòria no volàtil que emmagatzema el microprogramari necessari per a l'arrencada inicial del sistema: la BIOS o UEFI. Els fabricants publiquen periòdicament actualitzacions d'aquest codi per corregir errors greus, tapar vulnerabilitats de seguretat crítiques o afegir compatibilitat amb nous processadors i mòduls de memòria RAM. A diferència de l'actualització d'un controlador, que és reversible, l'actualització del firmware és una operació de risc elevat. Si el procés s'interromp per una tallada de llum o un error de lectura, la placa base pot quedar inservible (bricked), ja que perd la capacitat d'iniciar la seqüència d'arrencada.

Per minimitzar aquest risc, el procediment d'actualització s'ha de realitzar seguint protocols de seguretat estrictes. És preferible utilitzar les eines d'actualització integrades dins la pròpia BIOS (sovint anomenades Instant Flash o Q-Flash) en lloc d'executar el procés des de dins del sistema operatiu Windows, ja que això elimina la possibilitat que un bloqueig del

sistema o un antivirus interfereixin en l'escriptura del xip. A més, en el cas de portàtils, és obligatori tenir la bateria carregada i el carregador connectat; en equips de sobretaula, l'ús d'un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) és altament recomanable durant aquesta operació crítica.



Eina d'actualització de la UEFI/BIOS

Gestió de Controladors en entorns GNU/Linux

L'arquitectura de gestió de controladors en sistemes GNU/Linux difereix radicalment del model de Windows. En lloc de dependre de fitxers executables externs descarregats de diverses pàgines web, el nucli (Kernel) de Linux és monolític i modular, la qual cosa significa que la immensa majoria dels controladors ja es troben integrats dins del propi sistema operatiu. Quan es connecta un dispositiu, el nucli detecta el maquinari i carrega automàticament el mòdul corresponent sense necessitat d'intervenció de l'usuari. Això fa que, en la majoria dels casos, la funcionalitat de targetes de xarxa, so o webcams sigui immediata ("Plug and Play") des del primer moment de la instal·lació.

Però existeix una excepció notable amb el maquinari que requereix programari propietari o de codi tancat, principalment targetes gràfiques dedicades (NVIDIA) i certs xips de Wi-Fi. Per motius de llicència, aquests controladors no s'inclouen activats per defecte. Per gestionar-los, les distribucions modernes disposen d'una utilitat específica anomenada "Gestor de Controladors" o "Programari i Actualitzacions". Aquesta eina escaneja el sistema buscant maquinari que es beneficiaria de controladors privatis i ofereix a l'usuari la possibilitat d'activar-los amb un sol clic. Aquesta acció és sovint necessària per obtenir

l'acceleració 3D completa en jocs o aplicacions de disseny, superant el rendiment dels controladors lliures desenvolupats per la comunitat (com Nouveau per a NVIDIA), que prioritzen la compatibilitat sobre la potència bruta.

Pel que fa a l'actualització del microprogramari (BIOS/UEFI) des de Linux, el paradigma ha evolucionat significativament gràcies a la creació del Linux Vendor Firmware Service (LVFS). Antigament, els usuaris de Linux havien de recórrer a mètodes complexos per actualitzar la BIOS, però actualment, serveis com fwupd permeten al sistema operatiu comunicar-se directament amb els servidors dels grans fabricants (Dell, Lenovo, HP, etc.) per descarregar i aplicar les actualitzacions de firmware de la placa base o els perifèrics. Aquest procés s'integra en el programari notificant a l'usuari quan hi ha una nova versió de BIOS disponible i programant la seva escriptura segura durant el següent reinici de l'equip.

 **Consell pràctic:** En el manteniment informàtic, l'axioma "més nou és millor" no sempre es compleix; a vegades, una actualització de controlador pot introduir errors imprevistos (bugs) o incompatibilitats que provoquen inestabilitat o pantalles blaves. Davant d'aquesta situació, abans de procedir a desinstal·lar el dispositiu, el tècnic ha de conèixer la funció de "Revertir al controlador anterior" (Rollback Driver), ubicada a la pestanya de "Controlador" dins les propietats del dispositiu a l'Administrador de Dispositius.

Aquesta funció permet restaurar, en qüestió de segons, la versió del fitxer que funcionava correctament abans de l'última actualització, sense necessitat de tornar a descarregar-lo manualment. Si el botó apareix ombrejat (no clicable), significa que el sistema no conserva cap còpia de seguretat prèvia, indicant que l'actual és la primera instal·lació d'aquell controlador.

U4-LI2-OA2 (1h)

Objectiu

Administrat el cicle de vida del programari i aprendre a utilitzar canals de distribució segurs i polítiques d'actualització periòdiques, a eliminar programari innecessari (*bloatware*) per optimitzar el rendiment i a gestionar l'arrencada de l'equip.

Introducció

Un cop el sistema operatiu disposa dels controladors adequats, l'equip es troba en un estat funcional però buit de propòsit; és el programari d'aplicació el que converteix un ordinador genèric en una eina productiva, ja sigui una estació de disseny gràfic, un terminal punt de venda o un servidor de fitxers. Tanmateix, el procediment per poblar el sistema d'aplicacions ha evolucionat dràsticament. El model tradicional de cercar fitxers executables a internet s'està veient desplaçat per l'ús de repositoris centralitzats i d'aplicacions verificades, un model heretat dels sistemes Linux i mòbils que millora substancialment la seguretat en evitar la descàrrega inadvertida de codi maliciós camuflat com a programari legítim.

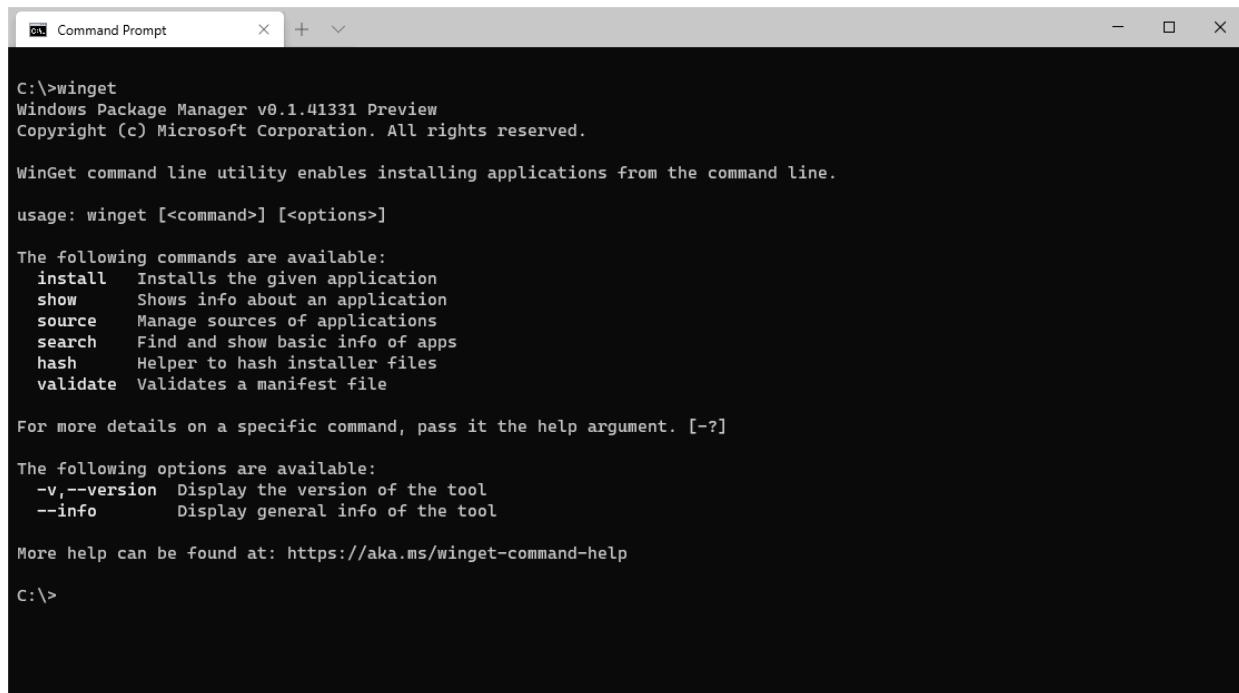
Paral·lelament a la instal·lació, el tècnic s'enfronta sovint al problema invers: l'excés de programari. Els ordinadors preensamblats solen arribar al mercat carregats de bloatware, aplicacions promocionals, versions de prova d'antivirus o jocs irrelevants que el fabricant instal·la per acords comercials. Aquest programari no només ocupa espai en disc, sinó que sovint s'executa en segon pla des del moment que s'encén l'ordinador, consumint memòria RAM i cicles de processador que haurien d'estar disponibles per a l'usuari. La capacitat de distingir entre un procés del sistema crític i una aplicació "escombraries" és el que defineix una tasca d'optimització eficaç.

El manteniment de l'ecosistema de programari requereix una disciplina estricta d'actualitzacions. Molts usuaris perceben les notificacions de Windows Update o del gestor de paquets de Linux com una interrupció molesta, ignorant que la majoria d'aquests paquets no són millores estètiques, sinó correccions de seguretat vitals. Un sistema desactualitzat és un sistema vulnerable. En aquest OA, aprendrem a configurar aquests serveis perquè operin de manera eficient, minimitzant l'impacte en la productivitat de l'usuari sense comprometre la seguretat de la màquina a llarg termini.

Models de Distribució: Repositoris vs. Instal·ladors Autònoms

El mètode d'obtenció de programari defineix la seguretat base del sistema. Tradicionalment, en entorns Windows, l'usuari havia de navegar per internet, localitzar la pàgina del desenvolupador i descarregar un fitxer executable (.exe o .msi). Aquest model descentralitzat presenta riscos elevats, ja que requereix que l'usuari sàpiga discernir entre la web oficial i portals de descàrrega de tercers que sovint reempaqueten el programari legítim afegint-hi barres d'eines publicitàries o programari maliciós. Per contra, els sistemes GNU/Linux i els entorns mòbils operen sota el paradigma dels "Repositoris": magatzems centralitzats, signats digitalment i supervisats pels mantenidors del sistema operatiu.

Actualment, la tendència professional convergir cap al model de repositori per la seva seguretat i facilitat de gestió. En Linux, eines com APT o els repositoris de programari (GNOME Software) permeten instal·lar aplicacions verificades sense obrir el navegador. Windows s'ha sumat a aquesta arquitectura mitjançant la Microsoft Store i, més tècnicament, amb l'eina de línia de comandes winget (Windows Package Manager). Per a un tècnic, prioritzar aquests canals oficials garanteix que el programari instal·lat està lliure de modificacions malicioses i facilita la seva futura actualització automatitzada.



```
C:\>winget
Windows Package Manager v0.1.41331 Preview
Copyright (c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

WinGet command line utility enables installing applications from the command line.

usage: winget [<command>] [<options>]

The following commands are available:
install    Installs the given application
show      Shows info about an application
source    Manage sources of applications
search    Find and show basic info of apps
hash      Helper to hash installer files
validate  Validates a manifest file

For more details on a specific command, pass it the help argument. [-?]

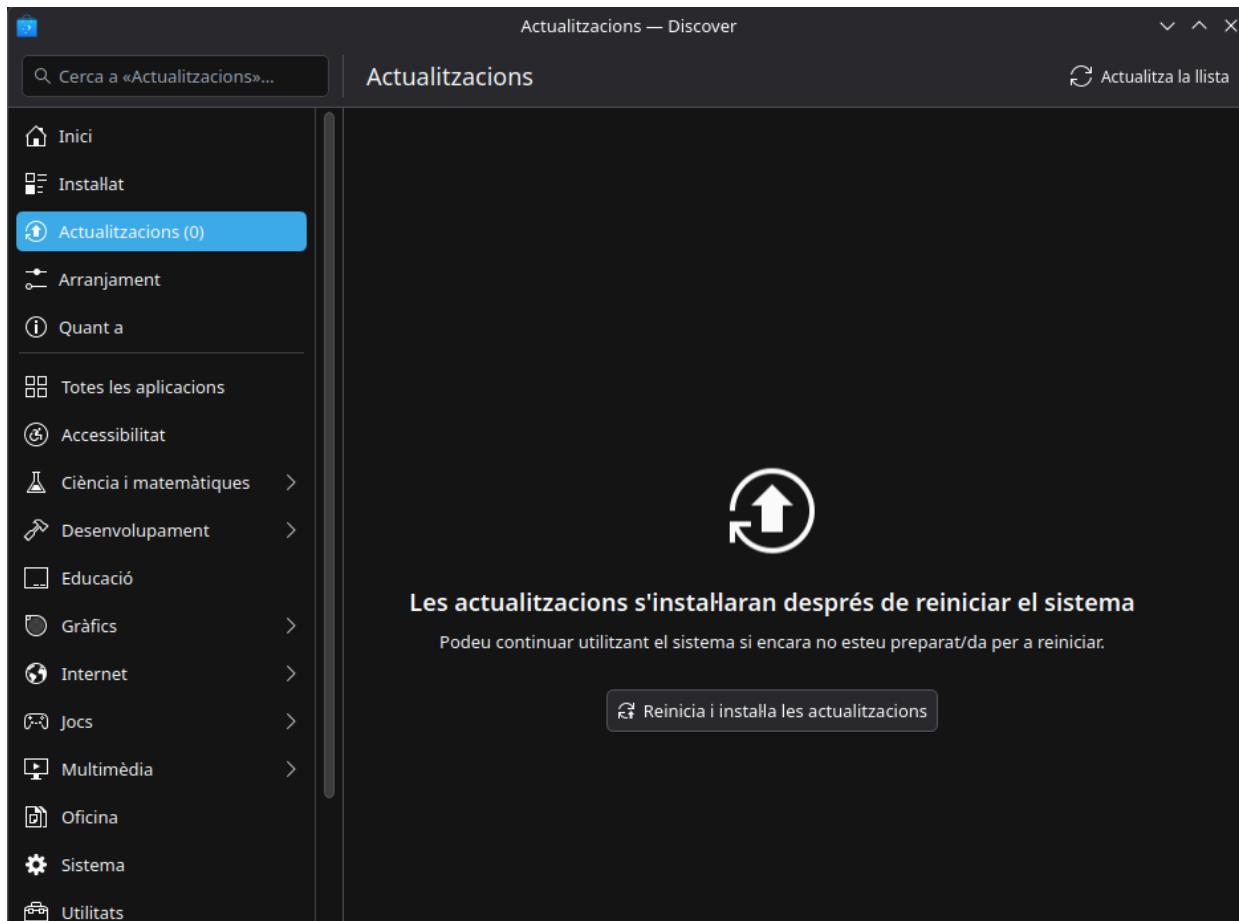
The following options are available:
--version  Display the version of the tool
--info     Display general info of the tool

More help can be found at: https://aka.ms/winget-command-help
C:\>
```

Línia de comandes winget (Windows Package Manager) en entorns Windows

La Gestió de les Actualitzacions de Seguretat

Un cop el programari està instal·lat, comença la carrera contra les vulnerabilitats. Els sistemes operatius i les aplicacions són codis complexos que contenen errors no descoberts. Quan els investigadors o els ciberdelinqüents troben aquests errors, es converteixen en "forats de seguretat" o exploits. Les actualitzacions del sistema no són meres millores estètiques, sinó "pegats" (patches) que tapen aquests forats. Un administrador de sistemes ha de configurar les polítiques d'actualització (Windows Update o actualitzacions desateses en Linux) perquè s'apliquin automàticament, especialment les categoritzades com a "crítiques" o "de seguretat". Retardar aquestes actualitzacions deixa l'equip exposat a atacs que aprofiten vulnerabilitats ja conegudes.



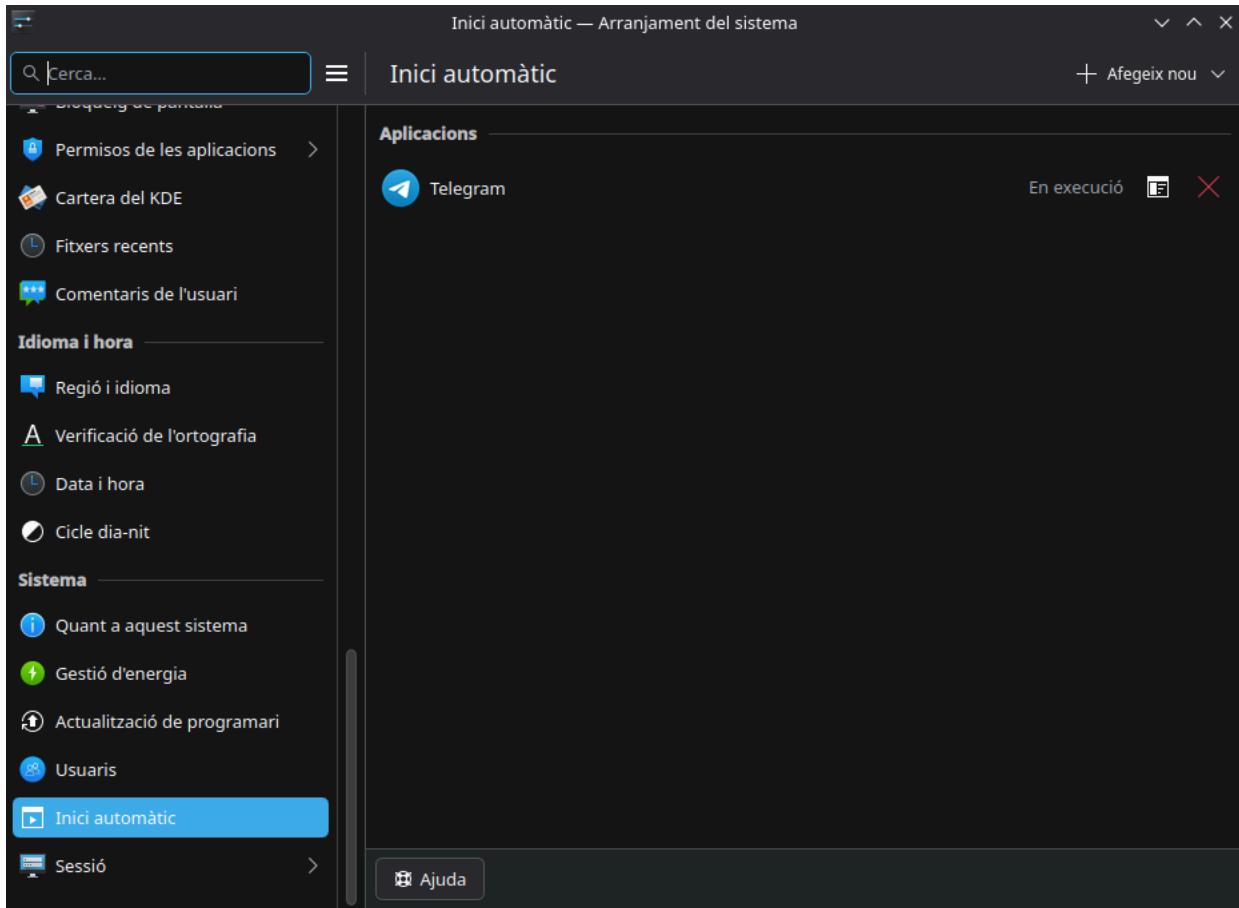
Actualitzacions de Fedora Linux

Neteja de Programari Preinstal·lat (Bloatware)

En adquirir equips de marca (OEM), el tècnic sovint es troba amb sistemes carregats de programari no sol·licitat, conegut tècnicament com a bloatware o crapware. Aquest inclou versions de prova d'antivirus, jocs simples, barres d'eines de navegació o utilitats redundants del fabricant que dupliquen funcions que el sistema operatiu ja fa (com gestors de Wi-Fi o de bateria propis). Aquest programari és perjudicial per al rendiment perquè sovint s'executa en segon pla, consumint memòria RAM i cicles de processador inútilment. El procés de "decrapifying" o neteja consisteix a identificar aquestes aplicacions des del "Tauler de Control" o utilitzant eines especialitzades (com PC Decrapifier o scripts de PowerShell) i desinstal·lar-les sistemàticament per alliberar recursos i reduir la superfície d'atac de l'equip.

Optimització de l'Arrencada i Serveis en Segon Pla

Una conseqüència de no haver fet neteja de programari acaba amb la queixa més freqüent dels usuaris per la lentitud en l'arrencada de l'equip. Tècnicament, això succeeix quan massa aplicacions estan configurades per iniciar-se automàticament amb el sistema operatiu, creant un coll d'ampolla en l'accés al disc dur i a la CPU durant els primers minuts d'encesa. Aplicacions com Spotify, Steam, OneDrive o clients de xat tendeixen a autoconfigurar-se per obrir-se a l'inici sense permís explícit.



Configuració de l'inici automàtic en escriptoris Linux KDE

Per optimitzar aquest comportament sense desinstal·lar els programes, s'utilitzen gestors d'arrencada. En Windows, la pestanya "Inici" de l'Administrador de Tasques permet veure l'impacte de cada aplicació en el temps d'arrencada (Baix, Mitjà, Alt) i desabilitar-les amb un clic. En Linux, s'utilitza l'aplicació "Aplicacions d'Inici" o es gestionen els serveis mitjançant systemd. L'objectiu del tècnic és deixar a l'inici únicament allò imprescindible (controladors d'àudio, antivirus), garantint que l'equip estigui operatiu en el menor temps possible després de prémer el botó d'encesa.

Consell pràctic: Abans de realitzar una neteja agressiva de bloatware o modificar els serveis d'arrencada, és una pràctica de seguretat obligatòria crear un Punt de Restauració (en Windows) o una instantània del sistema (en Linux amb Timeshift). A vegades, desinstal·lar una utilitat del fabricant pot trencar funcionalitats inesperades, com les tecles

de funció del teclat (brillantor, volum). Tenir un punt de retorn permet desfer els canvis immediatament si detectem que hem eliminat un component crític per error.

U4-LI2-OA3 (1h)

Objectiu

Seleccionar i executar programari de diagnosi i resolució d'incidències i aprendre a confeccionar un «kit d'eines digitals» portables, a auditar la salut del maquinari i realitzar proves d'estrés, i a executar utilitats de manteniment i reparació sense necessitat d'instal·lació.

Introducció

De la mateixa manera que un tècnic de maquinari necessita tornavisos i polímetres per manipular els components físics, el manteniment del programari requereix el seu propi joc d'eines especialitzades. Sovint, les utilitats integrades en el sistema operatiu, com l'Administrador de Tasques o l'Observador d'Esdeveniments, ofereixen una visió superficial o insuficient per diagnosticar problemes complexos com un sobreescalfament puntual, sectors defectuosos en un disc dur o inestabilitats en la memòria RAM. En aquesta OA, ens centrarem en la creació i gestió d'una "caixa d'eines de programari" (Software Toolkit), prioritant l'ús d'aplicacions en format "portable" que poden executar-se directament des d'un llapis USB sense deixar rastre ni residus al registre de l'ordinador que estem reparant.

El contingut s'estructurarà al voltant de tres eixos fonamentals d'intervenció. En primer lloc, les eines d'auditoria i informació de maquinari, que ens permeten verificar si els components reals de l'equip coincideixen amb les especificacions venudes i monitorar-ne els sensors en temps real. En segon lloc, les eines de diagnòstic de salut, essencials per llegir els atributs S.M.A.R.T. dels discs d'emmagatzematge o comprovar la integritat de la memòria, anticipant-nos a fallades catastròfiques abans que es produueixi la pèrdua de dades. Finalment, explorarem les utilitats de manteniment correctiu i neteja, dissenyades per eliminar fitxers obsolets, reparar associacions de fitxers trencades i optimitzar l'estruatura de dades del sistema per recuperar la velocitat i la fluïdesa originals de l'equip.

Concepte de Programari Portable

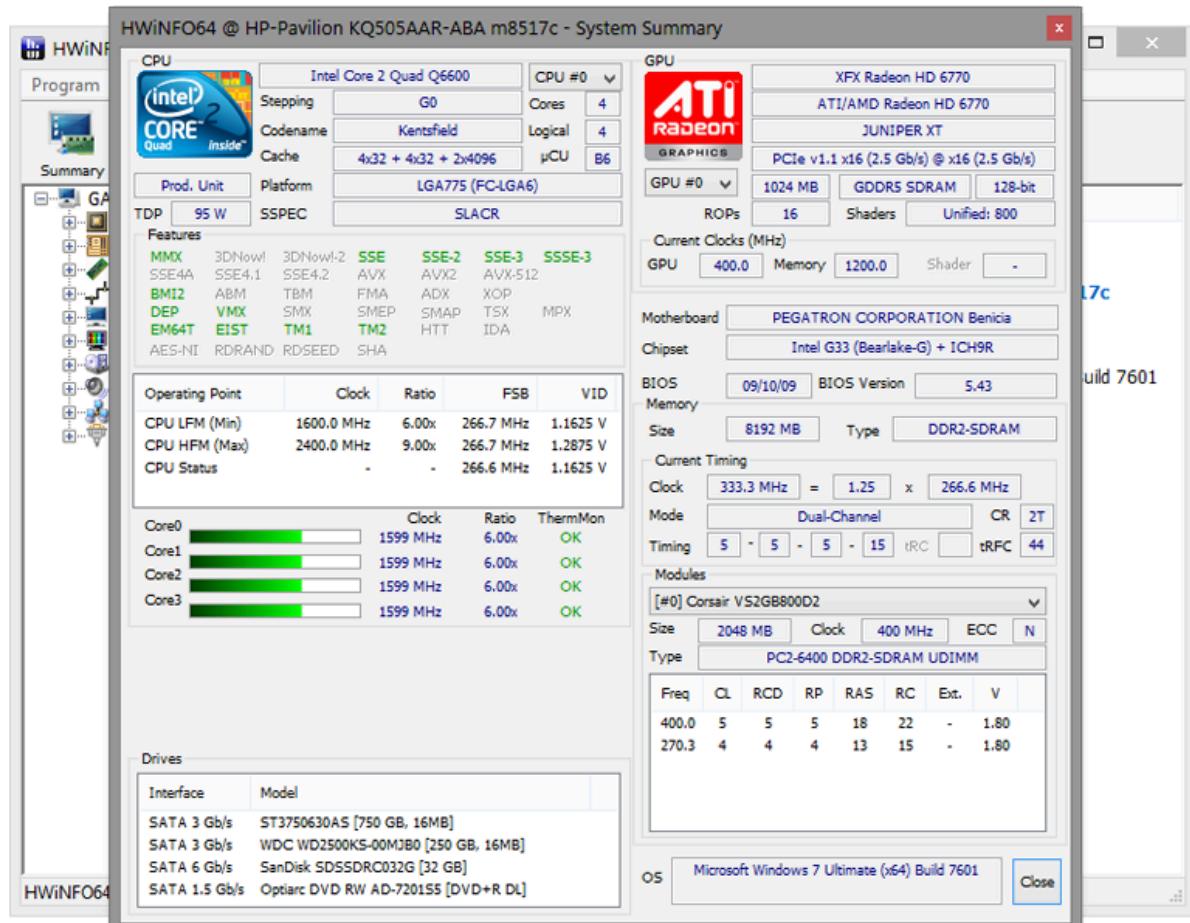
En l'àmbit del suport tècnic professional, la intervenció sobre l'equip d'un client s'ha de regir pel principi de mínima intrusió. Instal·lar múltiples programes de diagnòstic al disc dur de l'usuari per resoldre una incidència puntual és una mala pràctica, ja que deixa residus al registre, ocupa espai innecessari i pot generar conflictes futurs. Per evitar-ho, el tècnic

utilitza programari portable. Aquestes aplicacions estan dissenyades per executar-se de manera autònoma, sense necessitat d'instal·lació prèvia ni de llibreries externes, i operen directament des d'una memòria USB o una unitat de xarxa. Això permet al professional portar amb si un repertori complet d'eines (el seu "taller digital") i utilitzar-les en qualsevol màquina, mantenint l'equip del client net i inalterat un cop finalitzada la reparació.

 **Consell pràctic:** En lloc de descarregar aquestes eines una per una, els tècnics experimentats utilitzen entorns "tot en un" preparats per la comunitat, com Hiren's BootCD PE (que ja vam veure com a Live USB) o, per a ús des de dins de Windows, plataformes com PortableApps.com o Sardu. Aquests paquets agrupen desenes d'utilitats categoritzades (antivirus, recuperació, diagnòstic, neteja) en un sol llançador, permetent tenir un USB de 16GB convertit en una navalla suïssa digital capaç d'afrontar gairebé qualsevol incidència de programari sense necessitat de connexió a internet.

Eines d'Auditoria i Monitoratge de Sensors

El primer pas davant qualsevol diagnòstic és conèixer amb exactitud el maquinari que tenim davant, especialment en equips clònics o portàtils on les especificacions no són evidents. Eines d'auditoria de maquinari com HWiNFO, CPU-Z o AIDA64 realitzen un interrogatori de baix nivell als components, extraient informació vital que el sistema operatiu sovint omet, com ara la marca exacta dels mòduls de memòria RAM, la versió de la BIOS o el fabricant del panell de la pantalla. Aquesta informació és indispensable per localitzar els controladors correctes o per verificar si un component és original o falsificat.



Informació detallada proporcionada per HWiINFO

Més enllà de la identificació, aquestes eines ofereixen una funció crítica per al manteniment preventiu: la lectura de sensors en temps real. Un tècnic ha de saber interpretar els valors de voltatge de la font d'alimentació i, molt especialment, les temperatures de funcionament de la CPU i la GPU. Si un equip s'apaga sobtadament o funciona lentament (thermal throttling), el programari de monitoratge revelarà si els ventiladors estan girant a les revolucions adequades o si la temperatura ha superat el límit de seguretat, indicant la necessitat física de netejar la pols o canviar la pasta tèrmica.

Diagnòstic de Salut d'Emmagatzematge i Memòria

El component que presenta una taxa de fallada més elevada i amb conseqüències més greus és el disc dur. Per anticipar-se a una pèrdua de dades, és imperatiu utilitzar utilitats que llegeixin els atributs S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology),

com ara CrystalDiskInfo. Aquesta tecnologia permet al disc comunicar el seu estat de salut intern. Paràmetres com el "Nhomre de sectors reassignats" o els "Errors de lectura" són indicadors primerencs de degradació física. Si l'eina mostra un estat de "Risc" o "Dolent", el protocol dicta realitzar una còpia de seguretat immediata i substituir la unitat, independentment que l'equip encara arrenqui.

Pel que fa a la memòria RAM, els errors en aquest subsistema solen manifestar-se com a reinicis aleatoris o pantalles blaves de la mort (BSOD) que són difícils de replicar. Tot i que existeixen eines que s'executen sota Windows, la diagnosi fiable de la memòria requereix accés exclusiu a totes les adreces físiques, per la qual cosa s'utilitzen eines que s'executen abans de l'arrencada del sistema operatiu, com MemTest86. Aquest programari escriu patrons de dades a cada cèl·lula de memòria i els llegeix posteriorment per verificar que no hi ha hagut corrupció, validant així l'estabilitat elèctrica dels mòduls.

U4-LI2-OA4 (1h)

Objectiu

Adoptar protocols de treball segurs i ètics i aprendre a dissenyar estratègies de salvaguarda de la informació, a documentar les intervencions i a garantir la confidencialitat i el compliment de la normativa de protecció de dades.

Introducció

La competència d'un tècnic de manteniment no es mesura únicament per la seva habilitat per reparar una avaria, sinó per la seva capacitat de fer-ho sense causar danys col·laterals ni comprometre la informació del client. En l'entorn professional, la pèrdua de dades de l'usuari durant una intervenció es considera una negligència greu, sovint irreversible. Per aquest motiu, abans de tocar cap component o modificar el registre, és imperatiu establir protocols de seguretat preventiva. En aquest apartat, aprofundirem en la diferència crítica entre protegir la configuració del sistema —mitjançant instantàries i punts de restauració— i protegir els fitxers insubstituïbles de l'usuari.

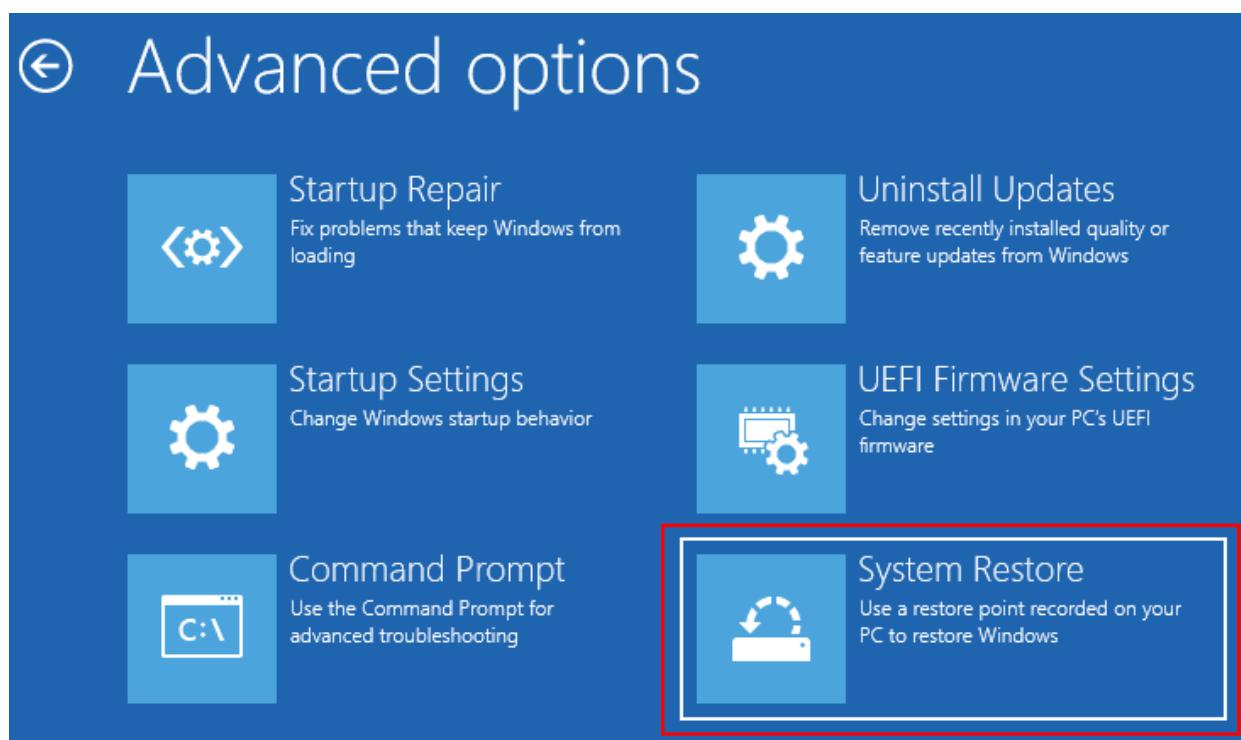
Més enllà de la protecció de dades, l'excel·lència en el servei es fonamenta en l'ordre i la traçabilitat. Un tècnic que no documenta les seves accions està condemnat a repetir diagnòstics i a no poder justificar la seva feina davant del client o del seu responsable. Analitzarem la importància de mantenir un registre d'incidències detallat i d'etiquetar correctament els equips i components extrets. Aquesta disciplina operativa no només millora l'eficiència del taller, sinó que protegeix el tècnic davant de reclamacions futures, convertint el manteniment en un procés transparent i auditabile.

Durant el manteniment, el tècnic té accés privilegiat a la intimitat de l'usuari, des de fotografies familiars fins a documents financers o contrasenyes guardades. És fonamental comprendre les responsabilitats derivades del Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) i interioritzar el deure de confidencialitat. L'alumne aprenrà a treballar sota el principi de "veure sense mirar", garantint que la privadesa del client es respecti escrupulosament mentre es restaura la funcionalitat de l'equip.

Estratègies de Recuperació: Sistema vs. Dades

En la planificació de la seguretat, és fonamental distingir tècnicament entre la integritat del sistema operatiu i la pervivència de les dades d'usuari. Per protegir la configuració de

l'equip, els sistemes moderns incorporen la tecnologia de Punts de Restauració (en Windows) o instantànies del sistema de fitxers (en Linux). Aquests mecanismes actuen com una "fotografia" de l'estat del registre, els controladors instal·lats i els fitxers crítics del sistema en un moment donat. Si una actualització o una instal·lació de programari provoca inestabilitat, el tècnic pot revertir l'equip a l'estat anterior en qüestió de minuts sense afectar els documents personals de l'usuari. Aquesta és la primera línia de defensa lògica que s'ha d'activar abans de qualsevol intervenció invasiva.



Opcions avançades d'un sistema Windows

Consell pràctic: Els punts de restauració són ineficaços si el disc dur pateix una avaria mecànica o si l'equip és infectat per un Ransomware que xifra els fitxers. Per garantir la salvaguarda de la informació (documents, fotos, bases de dades), s'ha de recórrer a les Còpies de Seguretat (Backups). L'estàndard professional per excel·lència és la Regla 3-2-1. Aquesta metodologia dicta que s'han de mantenir almenys 3 còpies de qualsevol dada important (l'original i dues còpies més), emmagatzemades en 2 tipus de suport diferents (per exemple, el disc dur intern i un disc USB extern) per evitar que una fallada de fabricació afecti tots dos dispositius simultàniament. I amb 1 d'aquestes còpies ubicada fora del lloc

físic habitual (al núvol o en un altre edifici) per protegir les dades davant de desastres com incendis, inundacions o robatoris a l'oficina o taller.

Documentació i Traçabilitat de la Intervenció

La professionalitat d'un servei tècnic es demostra mitjançant la documentació rigorosa. Cada equip que entra al taller ha de tenir associada una Ordre de Treball o full d'incidència. Aquest document ha de recollir l'estat inicial de l'equip (danys estètics previs, símptomes descrits pel client), les especificacions tècniques (número de sèrie, quantitat de RAM), i un registre cronològic de les accions realitzades. Aquesta traçabilitat és vital per dues raons: legalment, protegeix el tècnic davant de reclamacions sobre avaries que ja existien abans de la seva intervenció; tècnicament, permet a qualsevol altre company del taller continuar la reparació sabent exactament quins passos s'han provat ja, evitant duplicitats i pèrdues de temps.

Paral·lelament a la documentació escrita, l'ordre físic és una bona pràctica innegociable. Durant el desmuntatge d'equips, especialment portàtils, és habitual trobar cargols de diferents longituds i grossors. L'ús d'organitzadors magnètics, estores antiestàtiques amb compartiments o la tècnica de dibuixar un esquema en un paper i clavar-hi els cargols en la posició corresponent són hàbits que diferencien un aficionat d'un professional. Un cargol llarg introduït per error en un orifici curt pot perforar la placa base o danyar la carcassa irremediablement, convertint una simple neteja en una avaria costosa que el taller haurà d'assumir.

Ètica Professional, Privadesa i RGPD

El tècnic de manteniment opera en una posició de confiança absoluta, tenint accés directe a la vida digital del client, que inclou des de fotografies íntimes fins a informació fiscal o contrasenyes bancàries. L'ètica professional exigeix aplicar el principi de "veure sense mirar": l'accés a les dades s'ha de limitar estrictament al necessari per verificar la integritat de la còpia de seguretat o la recuperació del sistema. Navegar per les carpetes personals per curiositat constitueix una violació greu de la privadesa i de la deontologia professional.

A nivell normatiu, el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) imposa obligacions estrictes. Si és necessari extreure dades del client a un servidor del taller temporalment per formatar l'equip, aquestes dades han d'estar en un suport xifrat i s'han d'eliminar de manera segura immediatament després de retornar l'equip restaurat. Mai s'han de conservar còpies "per si de cas" sense el consentiment explícit i escrit del propietari. A més, quan es retira un disc dur vell per substituir-lo, el tècnic té la responsabilitat d'informar el client sobre la necessitat de destruir físicament o lògicament la unitat antiga per evitar que tercers puguin recuperar-ne informació sensible un cop llançada a la deixalleria.

U4-LI3 (4h)

Lliçó 3 – Noves tendències i entorns tecnològics emergents – 4 h

El sector de la informàtica es troba en un estat de mutació constant, on el model clàssic de l'ordinador de sobretaula aïllat ha donat pas a un ecosistema interconnectat, virtualitzat i omnipresent. En aquesta tercera lliçó, abandonarem la visió tradicional del maquinari per explorar les fronteres tecnològiques que defineixen el present i el futur immediat del manteniment informàtic. Analitzarem com la miniaturització ha transformat els equips de treball, desplaçant la potència de càlcul des de les grans torres cap a dispositius mòbils i sistemes compactes que caben a la butxaca, i com l'arquitectura del núvol ha redefinit on s'emmagatzemen les dades i on s'executen els processos.

A més de l'evolució del format, aquesta lliçó abordarà els nous paradigmes d'ús i eficiència. Estudiarem com la virtualització permet esprémer al màxim els recursos del maquinari, executant múltiples sistemes simultanis en una sola màquina física, i com la consciència mediambiental i l'estalvi energètic s'han convertit en criteris de disseny prioritaris. Finalment, ens endinsarem en l'impacte de la Intel·ligència Artificial i la Internet de les Coses (IoT) en el diagnòstic d'avaries, preparant l'alumne per a un escenari on el manteniment ja no és només reactiu, sinó predictiu i automatitzat.

U4-LI3-OA1 (1h)

Objectiu

Familiaritzar-se amb el maquinari de mobilitat i d'alta integració i aprendre a distingir factors de forma i arquitectures (x86 i ARM), a identificar ordinadors de placa única (SBC) i a gestionar els reptes de manteniment de la miniaturització i l'autonomia energètica.

Introducció

Durant dècades, la informàtica personal va estar dominada per l'estàndard ATX: caixes grans, modulares i fàcilment ampliables. Però la demanda de portabilitat i eficiència ha impulsat una revolució cap a la miniaturització extrema. Avui dia, la potència de càlcul que abans requeria una torre de sobretaula es condensa en dispositius de pocs mil·límetres de gruix. Aquest canvi de paradigma ha estat possible gràcies a l'evolució dels SoC (System on Chip), circuits integrats que aglutinen en una sola pastilla de silici el processador, la targeta gràfica, la memòria RAM i els controladors de comunicacions, eliminant la necessitat de grans plaques base amb múltiples xips separats.

El tècnic actual ha d'enfrontar-se a una realitat on la frontera entre l'ordinador i el dispositiu mòbil s'ha difuminat. Els ordinadors portàtils han evolucionat cap als Ultrabooks i els equips "2 en 1", que sacrificen la modularitat (amb memòries soldades i bateries internes) a canvi de lleugeresa i autonomia. Paral·lelament, l'ascens dels smartphones i les tauletes com a eines de productivitat ha introduït l'arquitectura ARM al lloc de treball, obligant els professionals a gestionar sistemes operatius mòbils (Android, iOS) amb la mateixa rigorositat que els sistemes d'escriptori tradicionals.

Finalment, aquesta tendència cap a la compactació ha donat lloc a una nova categoria de dispositius: els ordinadors de placa única o SBC (Single Board Computers), com la Raspberry Pi. Aquests equips, econòmics i de la mida d'una targeta de crèdit, permeten desplegar solicions tecnològiques en espais on un PC convencional seria inviable, des de senyalització digital fins a sistemes de domòtica, obrint un nou ventall de possibilitats i avaries per al tècnic de manteniment.

L'Evolució cap al "System on Chip" (SoC) i la Integració

La tendència dominant en la fabricació d'ordinadors moderns, especialment en el segment dels portàtils ultralleugers (Ultrabooks) i convertibles, és la integració extrema de

components. Mentre que l'arquitectura clàssica es basava en una placa base modular on el processador, la memòria RAM i la targeta gràfica eren peces separades i substituïbles, els dissenys actuals adopten la filosofia del SoC (System on Chip). En aquest model, la majoria dels subsistemes crítics s'integren físicament en el mateix encapsulat de silici o es solden directament a la placa base sense sòcols d'expansió. Aquesta arquitectura permet reduir dràsticament el gruix de l'equip i millorar la velocitat de comunicació entre components, però imposa un repte majúscul per al manteniment: la impossibilitat d'ampliar la memòria RAM o substituir un component avariat de manera individual. Per al tècnic, això significa que un error en un mòdul de memòria sovint implica la substitució de tota la placa base, encarant les reparacions fora de garantia.



Representació del SoC

La Batalla de les Arquitectures: x86 vs. ARM

Històricament, el mercat de la informàtica personal estava dominat per l'arquitectura x86 (Intel i AMD), caracteritzada per la seva gran potència bruta i un consum energètic elevat, mentre que l'arquitectura ARM es reservava per a telèfons mòbils degut a la seva eficiència energètica. Tanmateix, aquesta frontera s'ha trencat recentment. L'aparició de

processadors com la sèrie "M" d'Apple o les plataformes Snapdragon per a Windows ha demostrat que l'arquitectura ARM (basada en instruccions reduïdes o RISC) pot competir en rendiment amb els processadors tradicionals d'escriptori, oferint a canvi una autonomia de bateria molt superior i una generació de calor mínima. El tècnic de sistemes ha d'estar preparat per gestionar aquests nous entorns, on la instal·lació de programari i controladors difereix dels estàndards tradicionals, i on la compatibilitat de les aplicacions antigues s'aconsegueix mitjançant capes d'emulació transparent (com Rosetta 2 o l'emulació x64 de Windows on ARM).



Laptop amb Windows i ARM

 **Consell pràctic:** En la informàtica mòbil, el component amb major taxa de degradació és la bateria. Molts usuaris reporten que el seu portàtil o tauleta va "lent" al cap de dos anys, sense saber que el culpable és la gestió d'energia. Els sistemes operatius moderns detecten quan una bateria està degradada químicament i redueixen automàticament la velocitat del processador (throttling) per evitar que l'equip s'apagui sobtadament per falta de voltatge. Abans de formatar un portàtil que va lent, el tècnic sempre ha de generar un informe de bateria (a Windows amb la comanda powercfg /batteryreport) per verificar la

capacitat de càrrega real respecte a la de disseny. Si la salut està per sota del 70%, la solució no és reinstal·lar Windows, sinó substituir la bateria.

Manteniment de Dispositius Mòbils i Tauletes

Els telèfons intel·ligents i les tauletes s'han convertit en veritables estacions de treball de butxaca, integrant-se plenament en els dominis corporatius. El manteniment d'aquests dispositius difereix del PC tradicional en dos aspectes clau: l'accés físic i el bloqueig lògic. Físicament, l'ús generalitzat d'adhesius industrials per fixar pantalles i bateries fa que l'obertura del dispositiu requereixi eines tèrmiques i destresa per evitar trencaments de vidre. Lògicament, la seguretat antirobatori (com el bloqueig d'activació d'iCloud o el FRP de Google) vincula el maquinari al compte de l'usuari al núvol. A diferència d'un ordinador, on es pot formatar el disc dur per reutilitzar l'equip, un dispositiu mòbil bloquejat és sovint inservible sense les credencials originals, convertint la gestió d'identitats en una part indissociable del manteniment de maquinari mòbil.

Ordinadors de Placa Única (SBC): La Raspberry Pi

En l'extrem oposat als servidors potents, trobem els SBC (Single Board Computers), representats icònicament per la família Raspberry Pi. Aquests dispositius són ordinadors complets amb processador, memòria i ports de connexió integrats en una placa de la mida d'una targeta de crèdit. Tot i el seu baix cost, s'utilitzen profusament en entorns professionals com a clients lleugers, controladors de pantalles publicitàries o servidors d'impressió. Des del punt de vista del manteniment, la seva peculiaritat principal és l'emmagatzematge: en lloc de discs durs, utilitzen targetes SD, les quals tenen una vida útil limitada en cicles d'escriptura. Una fallada comuna en aquests sistemes és la corrupció subtada del sistema operatiu, que s'ha de prevenir utilitzant targetes de grau industrial o configurant el sistema per minimitzar les escriptures en disc.



Imatge d'una Raspberry Pi

U4-LI3-OA2 (2h)

Objectiu

Dissenyar i configurar equips d'alt rendiment multimèdia i *gaming* i aprendre a aplicar tècniques de personalització (*modding*), a implementar solucions de refrigeració líquida i per aire i a optimitzar el consum elèctric equilibrant potència i sostenibilitat.

Introducció

El mercat del maquinari de consum ha experimentat una bifurcació clara: mentre els equips d'oficina busquen la invisibilitat i el baix cost, el sector del Gaming i l'edició multimèdia ha impulsat una carrera tecnològica cap a la potència extrema i l'exhibició estètica. En aquest context sorgeix el fenomen del Modding, que transcendeix el simple assemblatge de peces per convertir-se en l'art de modificar el xassís i els components originals. Això inclou des de la personalització visual amb il·luminació RGB i finestres de vidre temperat, fins a modificacions funcionals crítiques com l'overclocking (augmentar la velocitat de rellotge per sobre dels valors de fàbrica) i la instal·lació de sistemes de refrigeració líquida personalitzats (Custom Loops), necessaris per dissipar la calor generada per aquests components portats al límit.

Tanmateix, aquesta escalada de potència comporta un cost energètic significatiu que el tècnic responsable no pot ignorar. Un equip d'alt rendiment pot consumir fàcilment deu vegades més electricitat que un portàtil convencional, generant un impacte en la factura elèctrica i en la petjada de carboni. Per mitigar-ho, la indústria ha desenvolupat estàndards d'eficiència com la certificació 80 Plus per a fonts d'alimentació, que garanteix que l'energia extreta de la paret es converteix en potència útil i no es malbarata en forma de calor residual. En aquest apartat, aprendrem a dimensionar correctament la font d'alimentació per a aquests "monstres" de processament, entenent que l'eficiència energètica no és només una qüestió ecològica, sinó un requisit tècnic per garantir l'estabilitat i la longevitat dels components electrònics sotmesos a altes càrregues de treball.

Arquitectura d'Alt Rendiment: Més enllà de l'Ofimàtica

Els ordinadors destinats a l'edició de vídeo 4K/8K, el disseny 3D i el Gaming d'alta gamma presenten una arquitectura interna que difereix substancialment de l'estàndard corporatiu. En aquests equips, el component crític es desplaça de la CPU cap a la Targeta Gràfica

(GPU). El tècnic ha de comprendre el concepte de "Coll d'Ampolla" (Bottleneck), un fenomen que es produeix quan un component lent limita el rendiment de la resta del sistema; per exemple, instal·lar una gràfica d'última generació amb un processador antic provocarà que la gràfica no pugui rendir al màxim perquè no rep les dades prou ràpidament. A més, l'emmagatzematge evoluciona cap al protocol NVMe de quarta o cinquena generació (Gen4/Gen5), ja que la manipulació de fitxers multimèdia gegantins requereix taxes de transferència de lectura i escriptura superiors als 7.000 MB/s per evitar la congelació de la línia de temps durant l'edició.

Termodinàmica i Sistemes de Refrigeració

L'enemic principal del rendiment és la calor. Els components electrònics converteixen l'energia elèctrica en calor residual, i quan aquesta s'acumula, el xip activa mecanismes de protecció anomenats Thermal Throttling, reduint la seva velocitat per evitar cremar-se. Per gestionar potències tèrmiques (TDP) que poden superar els 250 W només en el processador, la refrigeració per aire tradicional (dissipadors de bloc metàl·lic i ventilador) sovint és insuficient o excessivament sorollosa. La solució tècnica preferent en la gamma alta és la refrigeració líquida. Aquesta utilitza un bloc d'aigua sobre el processador que transfereix la calor a un líquid refrigerant, el qual és impulsat per una bomba cap a un radiador on es refreda amb ventiladors abans de tornar al circuit.



Sistema de refrigeració líquida de CORSAIR

Dins de la refrigeració líquida, distingim entre els sistemes "tot en un" (AIO - All In One), que venen segellats de fàbrica i no requereixen manteniment, i els sistemes personalitzats (Custom Loops). Aquests últims representen el cim del modding tècnic: el muntador ha de dissenyar el circuit, tallar els tubs (rígids o flexibles), escollir la bomba i el dipòsit, i omplir el sistema manualment. Tot i que ofereixen el millor rendiment tèrmic i estètic possible, comporten un risc elevat de fuites si no es munten amb precisió i requereixen un manteniment periòdic per evitar la corrosió galvànica o el creixement d'algues en el fluid.

Modding i Gestió del Flux d'Aire

El Modding ha passat de ser una activitat artesanal de tallar caixes amb serres radials a una disciplina d'integració de components estètics estandarditzats. El control de la il·luminació RGB adreçable (ARGB) s'ha convertit en un estàndard que requereix gestionar controladors específics i programari de sincronització per unificar l'estètica de ventiladors, memòries i tires LED. Però l'estètica no pot comprometre la funcionalitat. Un aspecte crucial del disseny de xassís és la Gestió del Flux d'Aire (Airflow). El tècnic ha de configurar els ventiladors per crear una "pressió positiva" (més aire entrant que sortint), la qual cosa força l'aire a sortir per les escletxes i evita que la pols entri per llocs no filtrats. Un disseny amb "pressió negativa" (més aire sortint) pot refredar bé, però converteix la caixa en una aspiradora de pols, degradant el rendiment a mitjà termini.



Imatge d'un PC amb Mooding amb bona gestió del flux de l'aire

La Font d'Alimentació: El Cor del Sistema

Tal com ja en vist en Lliçons anteriors, la font d'alimentació (PSU), tot i estar sovint subestimada, és el component més crític per a l'estabilitat i la longevitat d'un equip d'alt rendiment. La seva funció no és només subministrar electricitat, sinó transformar el corrent altern (AC) de l'endoll en corrent continu (DC) de baix voltatge (12 V 5 V 3,3 V) amb gran precisió. En equips gaming o estacions de treball on les targetes gràfiques poden generar pics de consum transitoris de mil·lisegons que doblen el seu consum mitjà, una font de mala qualitat pot provocar reinicis aleatoris o, en el pitjor dels casos, cremar components connectats si fallen les seves proteccions contra sobretensió (OVP). Per tant, el dimensionament de la font no s'ha de fer basant-se només en la potència total (Wats), sinó en la qualitat dels components interns, com els condensadors japonesos que suporten altes temperatures.

L'eficiència energètica es mesura mitjançant l'estàndard 80 PLUS, que certifica quin percentatge de l'electricitat consumida de la xarxa es transforma realment en energia útil per a l'ordinador i quina part es perd en forma de calor. Una font genèrica sense certificat pot tenir una eficiència del 70%, la qual cosa significa que per lliurar 500 W al PC, n'està consumint més de 700 W de la paret, dissipant la diferència com a calor innecessària. En equips potents que estan encesos moltes hores, l'ús de fonts amb certificació 80 Plus Gold, Platinum o Titanium (amb eficiències superiors al 90-94%) és una inversió obligatòria. No només redueix la factura elèctrica mensual, sinó que, en generar menys calor residual, permet que el ventilador de la font giri més lentament o fins i tot s'aturi (mode híbrid), contribuint al silenci general de l'equip.

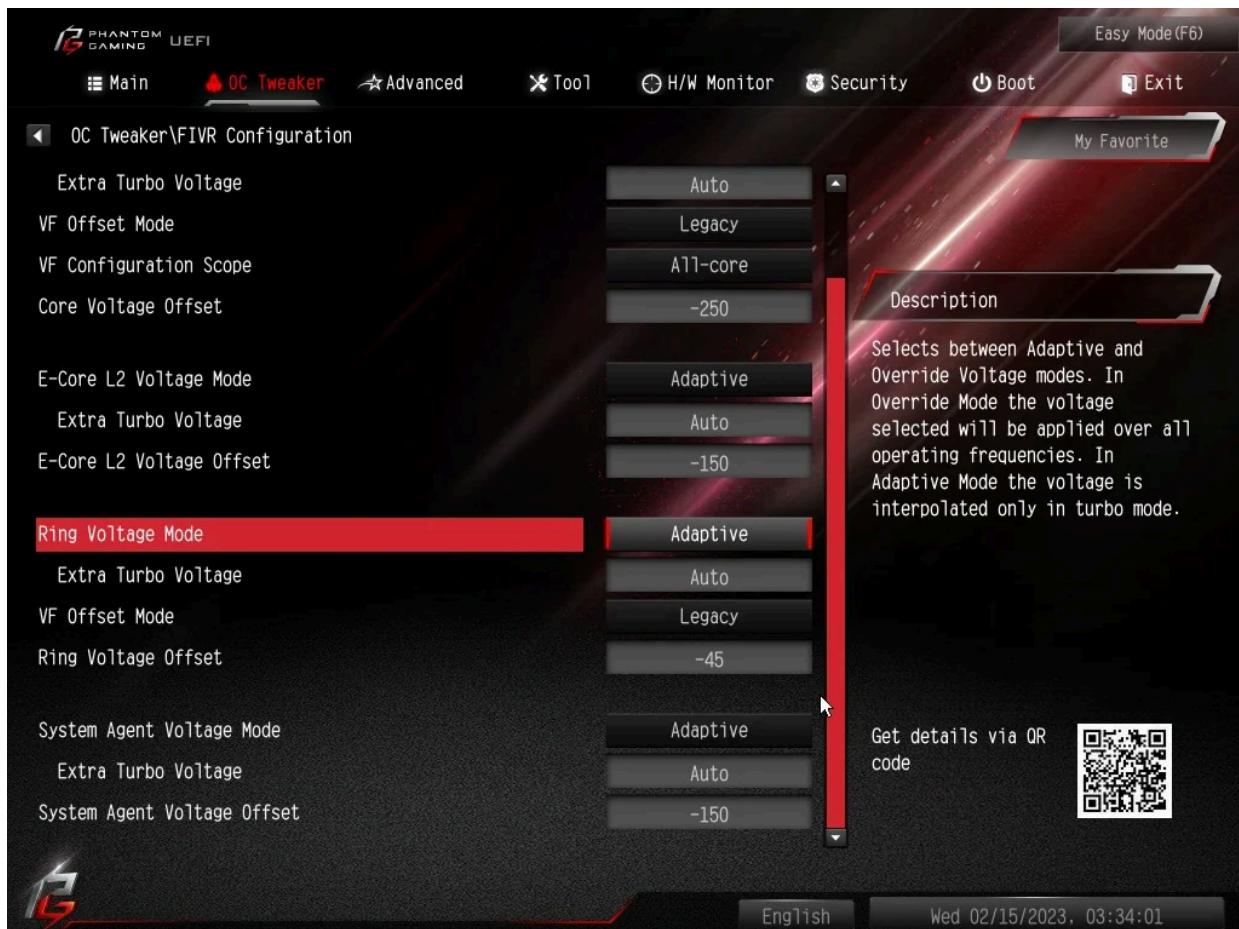
 **Consell pràctic:** Existeix una dita entre els muntadors d'equips: "La font d'alimentació és l'únic component que, si falla, pot matar-ho tot". Mai s'ha d'alimentar una targeta gràfica de 800 € amb una font de 40 €. Per calcular la potència necessària, no ho facis a ull; utilitza calculadores de consum (com OuterVision PSU Calculator). Aquestes eines sumen el consum de cada component i recomanen la potència ideal. Com a regla general de seguretat, sempre s'ha de comprar una font que ofereixi un 20-30% més de potència de la que l'equip necessita al màxim rendiment. Això garanteix que la font treballi al 50-60% de la seva capacitat, que és justament el punt on l'eficiència elèctrica és màxima (la corba d'eficiència) i l'estrés dels components és mínim.

Tècniques de Gestió de Voltatge: Overclocking i Undervolting

El domini de l'energia permet al tècnic avançat modificar el comportament de fàbrica dels components mitjançant la BIOS/UEFI. Tradicionalment, la pràctica més coneguda és l'Overclocking, que consisteix a augmentar la freqüència de rellotge i el voltatge del processador o la memòria RAM per guanyar rendiment gratuït. Tot i que popular en el modding, aquesta pràctica dispara el consum i la temperatura de forma exponencial, escurçant la vida útil del silici per electromigració.

En l'actualitat, la tendència cap a l'eficiència ha popularitzat la tècnica oposada: l'Undervolting. Aquesta tècnica consisteix a reduir lleugerament el voltatge que rep el processador sense baixar-ne la velocitat de rellotge. Com que els fabricants apliquen un

voltatge de seguretat excessiu per garantir que tots els xips funcionin, sovint és possible rebaixar-lo (per exemple, d'1,2 V a 1,1 V) mantenint l'estabilitat total. El resultat és un equip que rendeix exactament igual, però que consumeix menys energia i opera a temperatures significativament més baixes, permetent que els ventiladors facin menys soroll i allargant la vida dels components.



Opcions a la UEFI BIOS per modificar el voltatge

Gestió del Cablejat i Modularitat

L'eficiència tèrmica també depèn de l'ordre físic dins la caixa. Els cables de la font d'alimentació, si es deixen desordenats, actuen com a barreres físiques que bloquegen el flux d'aire fresc cap als components. Per aquest motiu, en muntatges professionals és imperatiu utilitzar fonts d'alimentació Modulares. Aquestes permeten connectar només els cables estrictament necessaris (per exemple, si no tenim discs SATA, no connectem el

cable d'alimentació SATA), eliminant l'excés de cablejat inútil. Els cables restants s'han d'encaminar per la part posterior de la placa base, utilitzant brides i canals de gestió, deixant la cambra principal buida i diàfana perquè l'aire circuli sense turbulències des dels ventiladors frontals fins als posteriors.

U4-LI3-OA3 (1h)

Objectiu

Estudiar l'ecosistema de la Intel·ligència Artificial i la IoT aplicat al manteniment i aprendre a identificar el maquinari dedicat (NPUs) i els protocols de comunicació, i a implementar estratègies de manteniment predictiu per anticipar avaries.

Introducció

La informàtica tradicional, basada en l'execució d'instruccions deterministes, està donant pas a una nova era cognitiva i interconnectada. La irrupció de la Intel·ligència Artificial (IA) ha deixat de ser una curiositat de laboratori per convertir-se en una càrrega de treball essencial en els equips d'usuari. Això ha forçat un canvi en l'arquitectura del maquinari: de la mateixa manera que fa dècades va aparèixer la GPU per als gràfics, ara els processadors moderns integren Unitats de Processament Neuronal (NPU) dedicades a accelerar tasques d'aprenentatge automàtic localment, sense dependre constantment del núvol. Per al tècnic, això implica nous reptes en la configuració de controladors i en l'optimització d'equips perquè puguin executar aquests models d'IA de manera eficient i privada.

Paral·lelament, la xarxa s'ha expandit més enllà dels ordinadors i telèfons per abastar objectes quotidians sota el paradigma de la Internet de les Coses (IoT). Sensors de temperatura, càmeres de seguretat, il·luminació intel·ligent i maquinària industrial es connecten ara a la xarxa IP, generant un volum massiu de dades constant. Aquesta hiperconnectivitat transforma radicalment el concepte de "manteniment". Ja no n'hi ha prou amb reparar un dispositiu quan deixa de funcionar (manteniment reactiu) o revisar-lo periòdicament (preventiu); gràcies a la IoT i la IA, entrem a l'era del Manteniment Predictiu.

En aquest apartat, explorarem com aquestes tecnologies treballen conjuntament per monitorar la "salut" dels sistemes en temps real. Analitzarem com els algorismes poden detectar patrons subtils —com una vibració anòmala en un ventilador o un augment imperceptible de la latència de xarxa— per alertar el tècnic d'una fallada imminent setmanes abans que es produexi. Aquest enfocament no només redueix els temps d'inactivitat, sinó que redefineix el perfil del professional informàtic, que passa de ser un "apagafocs" a ser un analista de dades i gestor de sistemes proactiu.

Maquinari per a IA: L'era de la NPU

L'adopció massiva d'algorismes d'Intel·ligència Artificial ha迫at una evolució en l'arquitectura física dels processadors. Fins ara, les càrregues de treball es repartien entre la CPU (per a tasques generals) i la GPU (per a gràfics i càlcul paral·lel). Tanmateix, executar models d'IA com reconeixement de veu en temps real o desenfocament de fons en videotrucades requereix operacions matricials molt específiques que saturen la CPU i consumeixen massa energia a la GPU. La solució de la indústria ha estat la introducció de la NPU (Neural Processing Unit). Aquest coprocessador dedicat està dissenyat exclusivament per executar xarxes neuronals de manera eficient. Per al tècnic, l'aparició dels "AI PC" (equips amb NPU integrada com els Intel Core Ultra o AMD Ryzen AI) implica una nova tasca de manteniment: la gestió dels controladors de la NPU i la verificació que les aplicacions estan utilitzant aquest xip en lloc de carregar innecessàriament el processador principal, garantint així l'autonomia de la bateria i la fluïdesa del sistema.

L'impuls cap a la "IA Local" o Edge AI busca reduir la dependència del núvol per motius de privadesa i latència. En lloc d'enviar les dades d'una càmera de seguretat o un micròfon a un servidor remot per ser analitzades, el processament es realitza dins el propi dispositiu gràcies a aquests xips especialitzats. Això significa que el tècnic de manteniment es trobarà cada vegada amb més dispositius que prenen decisions autònomes sense connexió a internet, i haurà de saber diagnosticar si una fallada en el reconeixement o l'automatització prové d'un error de programari local o d'un defecte físic en el mòdul d'acceleració neuronal.

Internet de les Coses (IoT): Protocols i Seguretat

La Internet de les Coses ha trencat les fronteres de la xarxa informàtica tradicional. Ja no connectem només ordinadors i impressores, sinó termòstats, bombetes, sensors industrials i electrodomèstics. Aquests dispositius sovint no utilitzen Wi-Fi o Ethernet convencional, sinó protocols de baix consum i xarxa en malla (Mesh) com Zigbee, Z-Wave o Thread. El tècnic ha d'estar familiaritzat amb la instal·lació i configuració dels concentradors (Hubs) o ponts que tradueixen aquests protocols al llenguatge IP que entén el router. Una avaria en una xarxa IoT sovint no és un problema de "no hi ha internet", sinó

una saturació de la freqüència de ràdio o una fallada en la topologia de la malla on un dispositiu clau ha deixat de retransmetre el senyal als altres.

El repte més gran que planteja l'IoT és la seguretat. A diferència d'un PC amb Windows o Linux, molts dispositius IoT tenen sistemes operatius mínims, sense antivirus i amb contrasenyes per defecte (com "admin/admin") que els usuaris rarament canvien. Això crea una superfície d'atac enorme; un simple sensor de temperatura compromès pot ser la porta d'entrada perquè un atacant accedeixi a la xarxa corporativa principal. Per tant, la bona pràctica de manteniment exigeix la segmentació de la xarxa: els dispositius IoT mai han de conviure a la mateixa xarxa lògica (VLAN) que els ordinadors on es guarden dades sensibles. El tècnic ha de configurar xarxes de convidats o VLANs específiques per "aïllar" aquests dispositius, de manera que si un és infectat, el dany quedí contingut i no es propagui a la resta de la infraestructura.

 **Consell pràctic:** En entorns domèstics o de petita oficina, la manera més senzilla de protegir-se de les vulnerabilitats de l'IoT és utilitzar la funció de "Xarxa de Convidats" (Guest Network) del router. Molts usuaris connecten la televisió intel·ligent, l'aspiradora robot i les càmeres Wi-Fi a la mateixa xarxa que el seu portàtil de treball. Això és un risc innecessari. Com a tècnics, hem d'aconsellar i configurar sempre aquests dispositius en la xarxa de convidats. Aquesta xarxa permet que els dispositius surtin a internet per funcionar, però els impedeix veure's o comunicar-se amb els equips de la xarxa principal, creant un tallafocs efectiu contra intrusions laterals.

Del Manteniment Preventiu al Predictiu

La convergència de sensors IoT i ànalisi per IA ha donat lloc al Manteniment Predictiu, que supera els models tradicionals. El manteniment reactiu (arreglar quan es trenca) és costós per les aturades no planificades; el manteniment preventiu (canviar peces cada X mesos) és inefficient perquè sovint es substitueixen components que encara funcionen bé. El model predictiu utilitza dades reals per intervenir només quan és necessari. Per exemple, en un servidor, els sensors poden monitorar no només la temperatura actual, sinó la tendència de vibració dels ventiladors i les micro-fluctuacions de voltatge de la font d'alimentació.

Algorismes d'aprenentatge automàtic analitzen aquestes dades buscant patrons anòmals que l'ull humà no detectaria. Si el sistema detecta que la vibració d'un disc dur ha augmentat un 5% en l'última setmana, pot predir amb una alta probabilitat que el coixinet fallarà en 48 hores. Això permet al tècnic programar la substitució de la peça de manera ordenada abans que es produeixi la fallada crítica. En l'horitzó professional, el tècnic ja no serà només qui canvia el disc, sinó qui interpreta aquests panells de control predictius (Dashboards) i configura els llindars d'alerta per mantenir la continuïtat operativa del negoci al 100%.

U4-Resum Pràctic

Miniaturització i Nous Formats d'Equips

La informàtica ha evolucionat de torres ATX grans i modulares cap a dispositius compactes i eficients.

- Estàndard ATX: Caixes grans, ampliables i fàcils de reparar.
- Miniaturització: Reducció de mida sense perdre potència de càlcul.
- SoC (System on Chip): Integren CPU, GPU, memòria i controladors en un únic xip.
- Avantatges: Menor consum, menys espai i major portabilitat.
- Inconvenients: Pèrdua de modularitat i dificultat de reparació.

Ordinadors Portàtils i Dispositius Mòbils

La frontera entre ordinador i dispositiu mòbil s'ha difuminat.

- Ultrabooks: Portàtils lleugers amb components soldats (RAM i bateria).
- Equips 2 en 1: Funcionen com a portàtil i tauleta.
- Arquitectura ARM: Predominant en smartphones i tauletes.
- Sistemes operatius mòbils: Android i iOS com a entorns de treball.
- Impacte per al tècnic: Menys substitució de peces i més diagnòstic funcional.

Ordinadors de Placa Única (SBC)

Instal·lar el sistema operatiu és només el primer pas.

- Estat inicial: Sistema funcional però no optimitzat.
- Controladors genèrics: Limiten rendiment gràfic i de xarxa.
- Administrador de dispositius: Eina per detectar errors i dispositius no reconeguts.
- Controladors del fabricant: Permeten aprofitar tot el potencial del maquinari.
- Firmware: Programari intern que també cal mantenir actualitzat.

Tasques de Post-instal·lació del Sistema Operatiu

El tècnic té accés a dades personals i sensibles dels usuaris.

- Principi de “veure sense mirar”: Només s'ha d'accedir a la informació estrictament necessària.
- RGPD: Obliga a protegir, xifrar i eliminar les dades del client un cop finalitzat el servei.

- Discs substituïts: Cal informar sobre la destrucció física o lògica per evitar filtracions de dades.

Actualitzacions i Optimització del Sistema

Un sistema actualitzat és més segur i estable.

- Actualitzacions del SO: Corregeixen errors i vulnerabilitats.
- Windows Update / Gestors de paquets: Fonts principals d'actualització.
- Bloatware: Programari innecessari que consumeix recursos.
- Programes d'inici automàtic: Poden alentir l'arrencada del sistema.

Seguretat Lògica i Gestió d'Usuaris

Un

U4-Glosari

Glosari

Tipus de Sistemes i Instal·lació

- Sistema Operatiu Convencional: Programari que resideix de manera persistent al disc dur (SSD/HDD). Conserva les dades després d'apagar l'equip i requereix instal·lació prèvia. Exemples: Windows, macOS, GNU/Linux.
- Live OS (Sistema Live): Sistema operatiu que s'executa íntegrament a la memòria RAM des d'un mitjà extern (USB/DVD) sense tocar el disc dur intern. És volàtil (els canvis es perden en reiniciar) i ideal per a diagnosi i recuperació de dades.
- Instal·lació Neta (Clean Install): Procediment que implica esborrar qualsevol rastre anterior al disc dur i implantar una còpia fresca del sistema operatiu. Garanteix l'eliminació de virus i errors heretats.
- Particionament: Divisió lògica del disc dur. En Linux, és habitual separar l'arrel (/), la memòria d'intercanvi (SWAP) i les dades d'usuari (/home) per seguretat i gestió.
- Sistema de Fitxers: Mètode d'organització de les dades al disc. Els més comuns són NTFS (Windows) i EXT4 (Linux).

Desplegament i Clonació (Empresarial)

- Clonació de Disc (Disk Imaging): Tècnica que crea una còpia exacta bit a bit d'un disc dur, incloent-hi particions i sectors d'arrencada, per replicar-la en altres equips.
- Equip Mestre (Golden Image / Maqueta): Ordinador configurat a la perfecció amb el sistema, controladors i programari corporatiu, que serveix de model per crear la imatge que es clonarà a la resta d'equips.
- Sysprep / Regeneració d'IDs: Procés de post-clonació necessari per canviar els identificadors únics (com el SID a Windows o Machine-ID a Linux) i evitar conflictes quan diversos equips clonats es connecten a la mateixa xarxa.
- PXE (Preboot eXecution Environment): Estàndard que permet arrencar un ordinador a través de la targeta de xarxa, descarregant el sistema operatiu des d'un servidor remot sense necessitat de dispositius d'emmagatzematge físic locals.
- NBP (Network Bootstrap Program): Petit fitxer executable que el client descarrega via TFTP durant l'arrencada PXE per iniciar el procés d'instal·lació.

Manteniment de Programari i Controladors

- Controlador (Driver): Peça de codi que actua de pont entre el nucli del sistema operatiu i el component físic (maquinari), permetent que funcionin correctament.
- Firmware (BIOS/UEFI): Programari allotjat en un xip de memòria no volàtil de la placa base. La seva actualització (flashing) és crítica i de risc, necessària per corregir vulnerabilitats o admetre nous processadors.
- Bloatware (Crapware): Programari preinstal·lat pel fabricant (demos d'antivirus, jocs, utilitats redundants) que consumeix recursos innecessàriament i que cal eliminar per optimitzar el rendiment.
- Repositoris: Magatzems centralitzats i verificats de programari (típics en Linux i botigues d'aplicacions) que milloren la seguretat respecte a la descàrrega d'executables des de webs de tercers.

Eines de Diagnosi i Seguretat Lògica

- Programari Portable: Aplicacions que s'executen sense instal·lació prèvia, ideals per portar en un "USB tècnic" i no deixar rastre a l'ordinador del client.,
- Punt de Restauració: "Fotografia" de la configuració del sistema (registre, controladors) en un moment donat, que permet revertir canvis sense afectar els fitxers personals.
- Regla 3-2-1: Estratègia de còpies de seguretat: 3 còpies de les dades, en 2 tipus de suport diferents, i 1 còpia ubicada fora del lloc físic habitual (núvol o altre edifici).
- Hardware ID: Codi únic (Vendor ID + Device ID) que permet identificar un dispositiu desconegut a l'Administrador de Dispositius per buscar-ne el controlador correcte.

Noves Tendències i Tecnologies

- SoC (System on Chip): Arquitectura on processador, gràfica i memòria s'integren en un sol xip, comú en mòbils i portàtils ultralleugers, dificultant-ne l'ampliació.
- NPU (Neural Processing Unit): Coprocessador dedicat exclusivament a accelerar tasques d'intel·ligència artificial localment, alliberant la CPU i la GPU.

- SBC (Single Board Computer): Ordinadors complets en una sola placa de la mida d'una targeta de crèdit (ex: Raspberry Pi), utilitzats en entorns industrials o educatius.
- Undervolting: Tècnica d'optimització que consisteix a reduir el voltatge del processador sense baixar-ne la velocitat, millorant l'eficiència energètica i reduint la temperatura.
- Manteniment Predictiu: Ús de dades en temps real i IA (sensors IoT) per detectar patrons anòmals i predir fallades abans que es produueixin.

U4-Qüestionari

U4-Pràctiques Proposad...

El teu processador

Un dels grans enemics del manteniment és la calor. Si la pasta tèrmica s'asseca o hi ha pols, el processador baixa el seu rendiment per no cremar-se (això s'anomena Thermal Throttling). Com a tècnic, has de saber si un equip té problemes en aquest sentit.

Què has de fer?

1. Descarrega una eina lleugera de monitoratge com HWMONITOR (o Open Hardware Monitor).
2. Fixa't en la columna "Value" per a la temperatura de la teva CPU mentre no fas res (estat Idle).
3. Ara, obre un vídeo en 4K a YouTube o posa un joc durant 2 minuts i mira fins on puja la columna "Max".
4. Identifica la diferència: Estàs per sota dels 50-60 °C en repòs? Puges de 85-90 °C quan treballles?

Reflexió: Si la teva CPU arriba als 95 °C amb una tasca senzilla, creus que l'ordinador durarà molts anys?

Aquesta dada et diu, sense obrir la caixa, si toca fer un manteniment físic (neteja de ventiladors o canvi de pasta tèrmica).

i Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.

L'arrencada

El manteniment preventiu també és de programari. Molts ordinadors van lents no perquè el maquinari sigui vell, sinó perquè porten una "motxilla" massa pesada d'aplicacions que s'obren soles en engegar.

Què has de fer?

1. Obre el Gestor de Tasques del teu sistema operatiu i ves a la pestanya Aplicacions d'arrencada).

2. Compta quantes aplicacions tenen l'estat "Habilitat".
3. Mira a la cantonada superior dreta on diu "Darrera durada del BIOS" (Last BIOS time).
Aquest és el temps que triga la teva placa base a cedir el control al sistema operatiu.

Reflexió: Realment necessites que aplicacions com Spotify, Steam o Cortana s'engeguin cada vegada que encens l'ordinador per fer feina?

Reduir el nombre d'aplicacions d'arrencada és la forma més barata i ràpida de "rejovenir" un equip que sembla lent.

i Recorda: Les activitats d'autoestudi són per practicar i entendre millor els continguts. Les activitats puntuables són exclusivament les EAC's publicades al campus virtual.