

# CPD – Assaig i Presentació Curs 2020-21 quadrimestre de primavera

## 02.- Suport per disseny de servidors (Memòria, plaques i racks)

Autors: Carles Cidraque Sala i Eduard Cidraque Sala

## Índex

1.	Memòries amb alt rendiment i fiabilitat per servers .....	3
1.1	Introducció .....	3
1.2	Context, característiques i tipus de RAM per a servidors .....	3
1.3	Diferències entre les dues últimes generacions de memòria DDR RAM .....	4
1.4	RAM ECC.....	5
1.5	Condicionants a l'hora de cercar memòries amb alt rendiment i fiabilitat per a servidors al mercat.....	5
1.6	Mercat actual de memòries RAM per a servidors .....	7
1.7	Preu de les diferents RAM's i les seves característiques principals.....	7
1.8	Problema preu de les DRAM .....	9
2.	Plaques base per a servidors. Opcions al mercat. Característiques, comparatives i preus	10
2.1	Introducció. Placa base d'un servidor .....	10
2.2	Diferents components bàsics que poden formar part d'una placa base de servidor	11
2.3	Tipus de plaques base de servidor.....	14
2.4	Plaques base que trobem al mercat, característiques i preus .....	15
3.	Racks. Paràmetres a cercar a l'hora d'escollir un rack. Marques, models i preus de mercat .....	18
3.1	Introducció. Racks per a servidors .....	18
3.2	Paràmetres d'altura i profunditat de racks .....	19
3.3	Racks per a servidors per tipus.....	20
3.4	Fabricants de racks per a servidors .....	27

## 1. Memòries amb alt rendiment i fiabilitat per servers

### 1.1 Introducció

La memòria és un dels components importants d'un servidor i és un pont de comunicació amb la CPU. Tots els programes que s'executen a l'ordinador estan a la memòria, de manera que el rendiment d'aquesta té un gran impacte en el rendiment global de l'equip.

La memòria d'un servidor no fa referència al disc dur, sinó a la memòria RAM (Random Acces Memory). Juntament amb el processador i l'emmagatzematge, la memòria RAM és un element crucial en el rendiment d'un sistema informàtic. La RAM és la memòria de treball on la CPU pot accedir fàcil i ràpidament a les dades que han de ser processades.

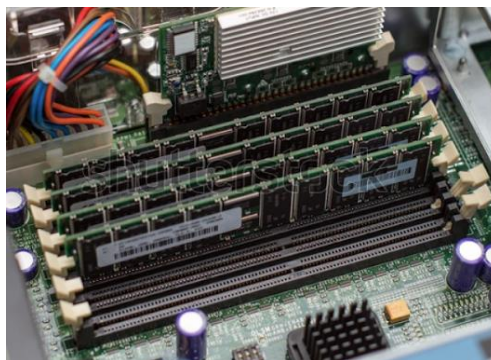
### 1.2 Context, característiques i tipus de RAM per a servidors

Podríem pensar en la memòria RAM com la nostra memòria a curt termini; tot i que el cervell pot emmagatzemar una gran quantitat d'informació, la nostra ment es concentra en allò que és immediatament rellevant per a una tasca específica. De la mateixa manera, un servidor pot emmagatzemar una gran quantitat de dades al disc dur o SSD, però ha de carregar les dades rellevants a la memòria RAM per executar una aplicació de manera eficient.

Normalment, si ens fixem en termes de rendiment com més memòria RAM millor, ja que com més memòria RAM tinguem, menys dependrà la nostra CPU de les dades emmagatzemades, cosa que significa que les tasques es poden executar més ràpidament.

La característica d'accés aleatori de la memòria RAM es refereix a que les dades sempre es poden llegir o escriure directament, independentment d'on es trobi físicament el lloc on escriure o llegir la dada dins el dispositiu, a diferència de l'emmagatzematge convencional que el temps d'accés pot estar limitat per les parts mòbils del sistema.

La majoria de les memòries RAM es classifiquen com a "memòria volàtil", és a dir, les dades només es conserven fins que s'apaga l'alimentació. Tot i que el sistema operatiu i els fitxers es tornaran a carregar automàticament a la RAM la propera vegada que encenem el servidor, els canvis només seran permanents si es guarden a l'emmagatzematge. A la següent *Figura 1* podem veure mòduls de memòria RAM col·locades en una placa base.



*Figura 1. RAM col·locades en una placa base*

Les dues formes principals de RAM són les RAM dinàmiques (**DRAM**) i estàtiques (**SRAM**).

**DRAM** és el tipus més utilitzat i cal refrescar-la constantment per conservar les dades. La **SRAM** és una forma de RAM més ràpida i cara que sovint es reserva per a funcions més específiques, com ara la memòria cache d'un processador.

La memòria RAM inicial era asíncrona, és a dir, no funcionava a la mateixa freqüència que la CPU. Això es va convertir en un problema quan la memòria no podia mantenir-se al dia amb els processadors més recents, però a principis dels anys noranta el desenvolupament de la memòria RAM dinàmica sincronitzada (SDRAM) va resoldre aquest problema.

La RAM de doble velocitat de dades (**DDR**) es va desenvolupar cap al 2000. Aquesta tecnologia va augmentar la velocitat de transferència de dades fins al doble de velocitat de rellotge de la memòria, i va ser en aquest moment quan es va modificar el significat de SDRAM per convertir-se en RAM de velocitat única. Des de llavors, hem vist quatre generacions de memòria RAM DDR (DDR, DDR2, DDR3 i DDR4) on les versions més utilitzades actualment són **DDR3** i **DDR4**.

### 1.3 Diferències entre les dues últimes generacions de memòria DDR RAM

Les memòries de tipus **DDR (Double Data Rate)** es caracteritzen per ser capaces de dur a terme dues operacions en cada cicle de rellotge, a diferència de les de tipus SDR (Single Data Rate), que només executen una operació de lectura o escriptura. Per fer-ho possible els xips DDR s'activen dues vegades en cada cicle del senyal de rellotge, bé per nivell (alt o baix) o bé per flanc (de pujada o baixada).

Aquesta forma de funcionar és la mateixa tant en els estàndards DDR3 i DDR4 com en els seus predecessors (DDR i DDR2). No obstant això, entre aquestes dues últimes versions hi ha algunes diferències importants que convé tenir en compte per saber diferenciar-les ja que actualment són les que estan més operatives en els servidors.

A continuació, a la *Taula 1* es mostra una taula a mode de resum de les dues últimes generacions de DDR RAM:

	<b>DDR3</b>	<b>DDR4</b>
<b>DATA DE LLANÇAMENT</b>	2007	2014
<b>FREQÜÈNCIES HABITUALS (MHZ.)</b>	400 ~ 1066	1066 ~ 2133
<b>VOLTATGE HABITUAL (V.)</b>	1,35 -1,5	1,1-1,35
<b>NOMBRE DE CONTACTES O PINS</b>	240	288
<b>MEMÒRIA PER MÒDUL</b>	1 GB ~ 8 GB	2 GB ~ 32 GB o més
<b>TAXA DE DADES</b>	Fins a 2133 MB / s	Fins a 3200 MB / s
<b>TAXA DE TRANSFERÈNCIA MÀXIMA</b>	17 GB / s	25,6 GB / s

*Taula 1. Característiques de DDR3 i DDR4*

DDR4 és l'evolució de l'estàndard DDR3 i, per tant, els mòduls de memòria compatibles amb aquesta tecnologia són capaços de treballar a una freqüència de rellotge més alta. També consumeixen menys, permeten la fabricació de mòduls amb més capacitat, i tenen una taxa d'operacions d'entrada i sortida més alta que les memòries DDR3.

Un aspecte que podem veure a la taula anterior es que el voltatge de les DDR4 és inferior al dels mòduls de DDR3 . Pel que fa a les capacitats màximes, les diferències que es veuen són notables ( I això que a la taula s'ha col·locat com a referència els 32 GB que es poden comprar a botigues, perquè hi ha fabricants que ja han desenvolupat memòries RAM amb GB molt superiors).

Veiem també que les taxes de transferència també són més altes en la DDR4, de manera que sobre el paper i en termes generals la DDR4 s'hauria de comportar notablement millor que la seva predecessora, aconseguint una major velocitat per al servidor. Encara que com sempre, hi pot haver més o menys diferències depenent de cada model concret.

En comparació amb DDR3, la RAM DDR4 ofereix millor escalabilitat i millores d'eficiència energètica que la fan ideal per a servidors i centres de dades, on el consum d'energia de centenars de màquines se suma ràpidament.

Tot i que la diferència en el rendiment en brut entre DDR3 i DDR4 no és exagerada, escollir un servidor amb DDR4 és una manera excel·lent de protegir el nostre sistema i garantir que podrem continuar executant el sistema a mesura que les necessitats van sent cada cop més exigents.

#### 1.4 RAM ECC

Algunes memòries RAM inclouen una característica addicional especialitzada coneguda com a codi de correcció d'errors (ECC). La RAM ECC utilitza un algorisme per detectar i corregir errors habituals que poden provocar bloquejos o corrupció de dades. Aquests errors no solen ser un problema important per als usuaris domèstics (només cal apagar i tornar a engegar el sistema), però per a una empresa, la pèrdua de dades pot ser catastròfica. Per aquest motiu, la RAM ECC és imprescindible als servidors que manipulen dades valuoses i sensibles, com ara informació del client o dades financeres.

Normalment, la memòria ECC manté un sistema de memòria immune als errors d'un sol bit: les dades que es llegeixen de cada paraula són sempre les mateixes que les dades que s'hi havien escrit, fins i tot si un dels bits realment emmagatzemats ha patit l'anomenat *bit flipping* i ha canviat d'estat. La majoria de la memòria que no és ECC no pot detectar errors, tot i que algunes memòries no ECC amb suport de paritat permeten la detecció però no la correcció d'aquests.

#### 1.5 Condicionants a l'hora de cercar memòries amb alt rendiment i fiabilitat per a servidors al mercat

Quan entrem a buscar RAM al mercat la primera pregunta que ens hem de fer és quina quantitat de RAM realment necessitem. Com que òbviament la memòria RAM no és gratuïta, hem d'equilibrar les potencials millores de rendiment que ens pot aportar amb les nostres necessitats i pressupost reals. Per fer-ho, hem de tenir en compte alguns factors que es detallen a continuació i que poden afectar el rendiment del servidor en relació amb la quantitat de memòria RAM que té el sistema.

- **Sistema Operatiu.** El sistema operatiu serveix com a fonament del software sobre el qual es construeixen la resta d'elements que operin al servidor en qüestió. Com a tal, l'elecció del sistema operatiu pot tenir un gran impacte en la quantitat de memòria RAM que necessitem. En la majoria dels casos, els sistemes operatius moderns tenen requisits mínims de RAM recomanats. Aquests sistemes operatius han estat provats i ajustats per funcionar amb la màxima eficiència en sistemes amb almenys aquestes especificacions de maquinari mínimes que se'ns proporcionen. Per tant, podem posar aquestes recomanacions i informacions com a bon punt de partida per esbrinar la quantitat mínima de RAM que necessitem.

- **Control Panel.** Si en tenim, el Control Panel requerirà alguns recursos de memòria per funcionar. Molts usuaris renuncien a un Control Panel per compensar el potencial de drenatge de memòria i el rendiment.
- **Content Management System (CMS).** Igual que el Control Panel, no tots els servidors dedicats utilitzaran un CMS com WordPress, Joomla o Drupal. Però, si el nostre servidor ho fa, probablement necessitem més memòria RAM que un sistema que no ho faci. El CMS sol residir en gran mesura en memòria RAM mentre funciona. Per tant, necessitareu encara més memòria RAM per realitzar altres funcions al servidor.
- **Aplicacions.** Les aplicacions també poden ocupar un espai considerable a la memòria del servidor dedicat. Com a resultat, això pot augmentar la necessitat de memòria RAM adicional.
- **Contingut estàtic o dinàmic.** Si el servidor dedicat allotja molt contingut dinàmic, es necessitarà més memòria RAM. Si, en canvi, tenim una operació de set-it-and-forget-it, es necessitarà menys memòria.
- **Emmagatzematge en memòria cache.** En funció de la configuració, aquesta funció pot reduir els requisits de memòria del sistema. Una memòria cache configurada correctament que utilitza un servidor intermediari podria millorar el rendiment del sistema i reduir l'ús de RAM. Tanmateix, els requisits per emmagatzemar a la memòria cache també poden augmentar les despeses, de manera que ens hem d'assegurar d'equilibrar amb el cost de la memòria RAM real.
- **Tràfic.** Possiblement és un dels factors determinants més importants, com més trànsit d'operacions tinguem aquestes requeriran més memòria RAM.

Per tant, com podem veure, la quantitat ideal de RAM depèn de diversos factors i de fins a quin punt volem augmentar el rendiment del servidor en qüestió. Hem d'equilibrar les expectatives de rendiment amb la nostra situació financera i triar la solució que tingui més sentit acord amb els factors descrits anteriorment.

## 1.6 Mercat actual de memòries RAM per a servidors

A continuació es mostren alguns exemples reals de les memòries RAM que utilitza InMotion Hosting (Figura 2), un empresa de hosting de servidors, per als seus diferents nivells de servidors.

Plan	Price (mo)	RAM	Data Transfer	SSD	Dedicated IPs
Essential	\$139.99	16GB DDR3	6TB	1TB Primary	5
Advanced	\$189.99	32GB DDR4	10TB	1TB Primary	10
Elite	\$259.99	64GB DDR4	12TB	1x1TB Primary, 2x1TB Secondary	15
CC-1000	\$439.99	128GB ECC DDR4	15TB	2x1TB NVMe	15
CC-2000	\$539.99	192GB ECC DDR4	15TB	2x2TB NVMe	15

Figura 2. Diferents nivells de servidors amb les seves RAM's associades

## 1.7 Preu de les diferents RAM's i les seves característiques principals

### 16 GB DDR3 RAM:

El primer nivell de servidor que ens ofereixen es el "Essential" acord amb les seves característiques generals la RAM utilitzada també es la que ofereix menors prestacions de totes 5 opcions.

Podem veure (Figura 2) que el tipus de RAM que menys GB d'emmagatzematge ens ofereix respecte les altres disponibles, amb un total de 16GB. Es la única que es DD3. Els preus trobats d'aquestes RAM a la botiga online PC Componentes varien des dels 109€ fins els 131,80€ (totes elles sent de 16GB, 8GB+8GB) (Figura 3).

Brand/Model	Price
G.Skill Ripjaws X DDR3 1600 PC3-12800 16GB 2x8GB CL9	109€
G.Skill Ripjaws X DDR3 2400 PC3-19200 16GB 2x8GB CL11	127,49€
Kingston HyperX Fury Blue DDR3 1600MHz 16GB 2x8GB CL10	131,80€
G.Skill Aegis DDR3 1600 PC3-12800 16GB 2x8GB CL11	110,47€

Figura 3. Preus 16 GB DDR3 RAM

### 32GB DDR4 RAM:

Aquesta RAM ja es d'una generació superior a l'anterior, en aquest cas ja es una DDR4. Amb 32GB d'emmagatzematge.

En aquest cas a PC Componentes trobem molta més oferta i varietat de RAM's amb aquest tipus de característiques. Les més barates es troben rosant els 150€ mentre que en podem trobar fins a preus de 585 € (Figura 4).






		
Corsair Vengeance LPX DDR4 2400 PC4-19200 32GB 4x8GB CL16 <b>145,94€</b>	Team Group T-Force Dark Z DDR4 3200 MHz PC4-25600 32GB 2x16GB CL16 Gris <b>149€</b>	Team Group T-Force Zeus DDR4 3200MHz PC4-25600 32GB 2x16GB CL16 <b>149€</b>
		
G.Skill Trident Z RGB DDR4 4000 PC4- 32000 32GB 4x8GB CL17 <b>585,41€</b>	G.Skill FlareX DDR4 3200MHz PC4- 25600 32GB 4x8GB CL14 <b>503,43€</b>	

Figura 4. Preus 32GB DDR4 RAM

### 64GB DDR4 RAM

Son RAM's DDR4 amb un emmagatzematge de 64GB, el doble que l'anterior mostrada i on veiem que els preus augmenten significativament (Figura 5).




		
Team Group Delta RGB DDR4 3200 PC4-25600 64GB 2x32GB CL16 Blanco <b>339,01€</b>	Crucial Ballistix SO-DIMM DDR4 3200MHz PC4-25600 64GB 2x32GB CL16 <b>333,06€</b>	<div>Nuevo</div> Corsair Dominator Platinum RGB DDR4 3600MHz PC4-28800 64GB 2x32GB CL18 <b>990,37€</b>

Figura 5. Preus 64GB DDR4 RAM

### 128GB ECC DDR4 RAM

Aquesta memòria millora respecte l'anterior memòria de 64GB DDR4 RAM en que duplica el seu poder d'emmagatzematge però a més inclou la característica de ser una RAM amb ECC.

Aquest tipus de memòria ja son més difícils de trobar en el mercat, s'ha posat com a exemple una per a la utilització per a Apple iMac, però les característiques d'emmagatzematge, ECC i DDR4 hi son (Figura 6).





Figura 6. Preu 128GB ECC DDR4 RAM

### 192GB ECC DDR4 RAM

Passa el mateix per aquesta tipus de RAM (*Figura 7*), on aquesta es la RAM amb més prestacions que s'ofereix en el servei de server hosting analitzat de InMotion Hosting. Tenint que es una RAM amb una capacitat de 192GB, amb ECC i de la generació DDR4.

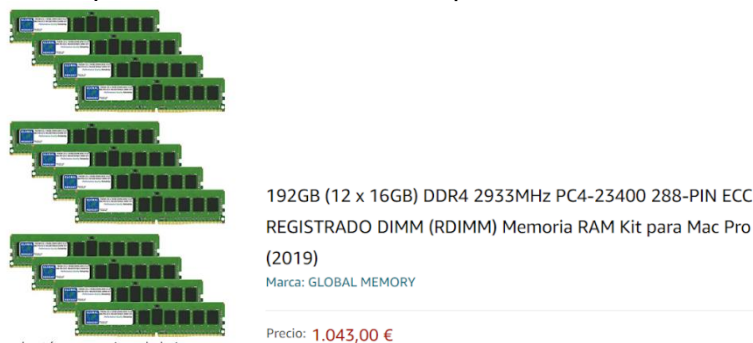


Figura 7. Preu 192GB ECC DDR4 RAM

#### 1.8 Problema preu de les DRAM

El problema comença pel fet que disposar de grans quantitats de memòria del sistema (generalment DRAM) s'ha convertit en un aspecte crucial per obtenir el rendiment necessari per a la nova gamma d'aplicacions empresarials i de centres de dades.

Cada cop hi ha més empreses que treballen amb Big Data, on aquesta va incrementant cada cop més les seves tres característiques que la defineixen: "High Volume", "High Velocity" i "High Variety". Les dades necessàries han d'estar sempre a la memòria del sistema per ser útils. Fins i tot amb les tecnologies d'emmagatzematge més ràpides, el rendiment es degradaria fins a nivells inacceptables per a les empreses si les CPU dels servidors estiguessin esperant contínuament que les dades es moguessin d'anada i tornada entre l'emmagatzematge i la memòria per a ser utilitzades.

Aquí és on l'economia de la DRAM entra en escena. La majoria de persones que no estiguin familiaritzades amb el mercat de les DRAM podrien arribar a predir que els preus dels mòduls DRAM amb 8, 16, 32 i 64 gigabytes de memòria dibuixarien un línia creixent inclinada lentament i gairebé lineal. La realitat, però, és molt diferent. Tot i que el preu disminueix realment de 8 GB a 16 GB per mòdul, augmenta bruscament entre les dues capacitats anteriors i 32 GB, aquest preu encara pateix un creixement més intents entre les 32 GB a 64 GB.

Per tant, la tecnologia DRAM lluita per oferir la capacitat i l'ús de baixa energia que necessiten els centres de dades. Com a resultat, els arquitectes de sistemes solen omplir les ranures dels mòduls de memòria de la placa base amb mòduls de menor capacitat i, per tant, menys costosos.

El que la indústria necessita és una manera de reduir costos mantenint o millorant la qualitat del servei. Afegir més servidors és una solució feble. Els propietaris de centres de dades necessiten molta més memòria del sistema que el que poden suportar les

generacions actuals de màquines i a la vegada necessiten reduir el preu de la energia consumida pels diferents numero servidors.

## 2. Plaques base per a servidors. Opcions al mercat. Característiques, comparatives i preus

### 2.1 Introducció. Placa base d'un servidor

Una placa base de servidor, també coneguda com a placa principal, placa multiprocessador o placa de sistema, allotja les característiques vitals d'un sistema informàtic.

La placa base és una placa de circuit que connecta tots els components del servidor, per tant, aquesta més que qualsevol altre element, és el cor del servidor.

Aquestes característiques inclouen la capacitat de memòria, la velocitat del processador i la capacitat d'expansió. Es diferencia d'una placa base ordinària d'escriptori o d'ordinador domèstic perquè té funcions que poden coordinar una xarxa d'ordinadors. La placa base del servidor enllaça amb altres equips a través d'una xarxa i els permet interactuar. Requereix una major capacitat de processament i treball, i té moltes opcions millorades per satisfer aquestes necessitats.

La placa base està estretament lligada amb el tipus d'ordinadors que admet, de manera que una placa base de servidor no es pot considerar un element independent del sistema, principalment a causa de problemes de compatibilitat.

Per exemple, un dels elements principals de la placa base del servidor s'anomena chipset, que és un parell de chips primaris que fan les funcions més importants de la placa base del servidor; Algunes marques d'ordinadors només poden ser compatibles amb chipsets fabricats per la mateixa empresa. Els chipsets poden determinar coses com el tipus de memòria, els canals de memòria, la velocitat de la memòria i la capacitat d'aquesta. Alguns processadors tenen aquestes mateixes funcions de memòria controlades dins del propi processador, en lloc de la placa base del servidor, de manera que algunes marques tindran una configuració diferent a d'altres i restringiran l'elecció dels diferents elements de la placa base.

Un altre factor clau en la placa base és el tipus de treball que ha de suportar que farà variar els termes de potència i velocitat necessaris per a la capacitat de memòria. Els servidors solen requerir molta potència de processament per gestionar diversos ordinadors. Les plaques base del servidor tenen una gamma d'espais de memòria disponibles per satisfer les exigents necessitats de rendiment segons sigui necessari.

Hi ha plaques base amb espai de doble unitat de processament central (CPU) i plaques base amb espai de quatre CPU per donar cabuda a necessitats de memòria i potència de processament cada vegada més elevades.

A mesura que augmenten les necessitats de memòria i potència de càlcul, una placa base de servidor ha de tenir el nombre corresponent d'espais per ampliar i estabilitzar el sistema en general. Actualment al mercat hi ha una gran varietat de plaques base de tal forma que s'ajustin al màxim a les necessitats de potència i la velocitat relatives de cada servidor.

## 2.2 Diferents components bàsics que poden formar part d'una placa base de servidor

La majoria de plaques base de servidors moderns tenen almenys els components principals que es detallen de forma resumida a continuació:

- **Processor socket(s)/slot(s)**

Les plaques base de servidors sovint admeten dos o més processadors. Depenent del tipus de servidor i de processador, el processador es pot instal·lar en un sòcol ZIF (*Zero Insertion Force*, és un tipus de sòcol de CPU que permet inserir i treure components sense fer força i d'una forma fàcil, ja que porta una palanca que impulsa tots els pins amb la mateixa pressió) per facilitar-ne la inserció i l'eliminació, un cartutx d'un sol processador o un cartutx multiprocessador propietari.

Normalment, els sistemes basats en els factors de forma de placa base ATX, BTX i SSI admeten fins a quatre processadors. La placa de processador pot proporcionar funcions de refrigeració millorades.

Un dels factors que influeix en la placa base que cal utilitzar en un servidor és el nombre de processadors que volem que admetin inicialment i en el futur. Una placa base ATX estàndard pot admetre fins a dos processadors connectats. No obstant això, si es necessiten més processadors, s'han d'utilitzar factors de forma més grans.

A la següent *Taula 2* es mostra el nombre màxim de processadors admesos per els factors de forma estàndard de la indústria. Hem de tenir en compte que el nombre de processadors admesos per un servidor blade és el nombre de processadors per blade multiplicat pel nombre de blade de servidor per xassís. Per tant, si un xassís pot suportar 10 servidors blade i cada servidor blade pot contenir dos processadors, el xassís del servidor blade conté fins a 20 processadors.

FACTOR DE FORMA	NÚMERO MÀXIM DE PROCESSADORS
ATX	2
EXTENDED ATX	2
WTX	2
BTX	2
PICMG PCI-ISA	2
SSI EEB	4
SSI CEB	2
SSI MEB	4

*Taula 2. Nombre màxim de processadors admesos per els factors de forma estàndard de la indústria*

- **Chipset i Super I / O chip**

Tot i que diferents plaques base de servidor poden tenir el mateix factor de forma, els processadors, els tipus de memòria i altres funcions que admeten estan controlades pel chipset utilitzat pel dissenyador de la placa base. El chipset és la placa base; per tant, les dues plaques base amb els mateixos chipsets són funcionalment idèntiques tret que el proveïdor hagi afegit o eliminat funcions a les proporcionades per defecte pel chipset.

El chipset conté la interfície del bus de processador (anomenat bus frontal, FSB), controladors de memòria, controladors de bus, controladors d'E / S entre molts altres elements. Tots els circuits de la placa base es troben dins del chipset. Com

que el chipset controla totes les funcions principals del sistema, inclòs el processador, es recomana sempre que en el procés de selecció d'un servidor l'elecció del chipset sigui la primera ja que en molts casos es la més decisiva.

El Super I/O chip es tracta d'un xip que integra dispositius com ara controladors de disquet i ports sèrie, ports paral·lel, i els ports ratolí PS / 2 i teclat.

- **BIOS chip**

El xip BIOS proporciona la interfície entre el sistema operatiu i el hardware de la placa base.

- **DIMM (RAM memory) sockets**

Son els espais per a la DIMM, la memòria dual en línia i aquests mòduls funcionen en un bus de dades de 64 bits per canal (128 bits per a dual, 256 bits per a quatre). És l'estàndard actual que fan servir DDR, DDR2, DDR3 i DDR4 SDRAM.

- **PCI / PCI-X / PCI-Express bus slots**

El nom **PCI** es acrònim de Peripheral Component Interconnect que descriu un conjunt d'arquitectures de bus d'ordinador estàndard de la indústria que s'utilitzen per connectar entre si els diferents components de la placa base del servidor i també proporciona un bus d'expansió per instal·lar-hi targetes de complementaries.

**PCI-X** és un enfocament per augmentar la velocitat màxima de transferència més enllà de la velocitat màxima assolible per la PCI convencional. Atès que aquest és sobretot un requisit per a les targetes d'expansió que s'utilitzen en servidors, les ranures PCI-X es poden trobar principalment en plaques base de servidors.

El rellotge de bus màxim d'una ranura PCI-X v1.0 és de 133 MHz, i aquestes ranures admeten nivells de senyal de 3,3V. Tot i això, l'especificació del bus PCI-X és compatible amb les especificacions PCI convencionals de 3,3 V, de manera que les targetes PCI de 3,3 V convencionals que admeten un rellotge de bus de fins a 66 MHz es poden instal·lar en una ranura PCI-X.

**PCI Express** és l'última implementació del bus PCI que és compatible amb el software amb altres especificacions de bus PCI. El disseny del hardware, però, és totalment diferent. PCI Express ha estat dissenyat per produir una alta velocitat de transferència a través d'un nombre baix de cables i, per tant, es basa en un protocol sèrie d'alta velocitat, similar a les connexions LAN. Atès que els mecanismes de hardware són totalment diferents, no és possible instal·lar una targeta PCI Express en una ranura PCI / PCI-X ni viceversa. PCI-Express està dissenyat per augmentar i eventualment substituir molts dels busos que s'utilitzaven en servidors. A més, substitueix les interfícies de vídeo com ara AGP i actuarà com a bus també per connectar altres interfícies, com ara SATA, USB 2.0, IEEE 1394b, Gigabit Ethernet entre d'altres. A la *Figura 8* es veu una ranura de PCI-Express d'una placa base.

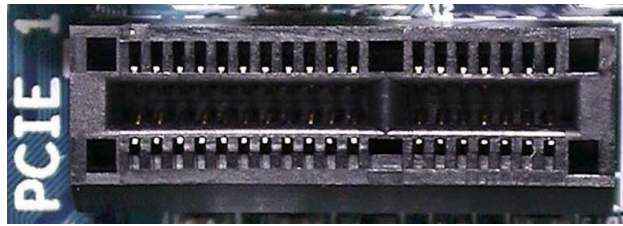


Figura 8. Ranura de PCI-Express d'una placa base

- **Regulador de voltatge de la CPU**

Com que pràcticament tots els processadors x86 funcionen amb una fracció de 3,3 V CC (el nivell de potència més baix disponible de la font d'alimentació d'un servidor), les plaques base de servidor tenen reguladors de voltatge. En la majoria dels casos, el regulador de voltatge s'incorpora a la placa base. Aquest utilitza una sèrie de condensadors i bobines i generalment es troba a prop de les preses o ranures del processador. La *Figura 9* mostra la ubicació d'un regulador de voltatge típic en una placa base de servidor típica.

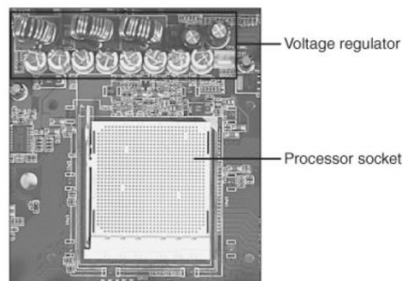


Figura 9. Components del regulador de voltatge en una placa base de servidor

- **Bateria**

Una petita bateria de la placa base, sovint anomenada bateria CMOS, manté la configuració del BIOS emmagatzemada a la CMOS i manté el temps de rellotge quan el servidor està apagat.

La *Figura 10* mostra un xip BIOS i una bateria CMOS en una placa base de servidor típica.

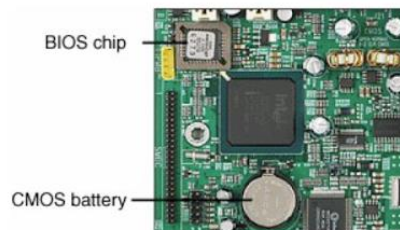


Figura 10. Xip BIOS i una bateria CMOS en una placa base de servidor típica

Per contextualitzar més les característiques de una placa base de servidor a continuació es nombren algunes de les diferències entre una placa base de servidor d'alta potència i una de PC d'escriptori:

- Les plaques base de servidor solen tenir dos processadors, en comparació amb la placa base de PC d'escriptori que solen tenir solament un. Com a resultat, la placa base del servidor té més nuclis i més threads amb els quals processen dades.
- Les CPU de nivell servidor són sovint de la família de processadors **Xeon d'Intel**, dissenyada específicament per a servidors d'alt rendiment destinats a processar de manera eficient una càrrega de treball considerable. Les plaques base de PC

d'escriptori, en canvi, normalment incorporen les CPU Core, Pentium o Celeron d'Intel menys potents.

- També trobarem les ja presentades memòria **ECC RAM**. Atès que aquesta característica està dissenyada per admetre càrregues de treball i servidors de nivell empresarial, també és compatible amb els processadors Xeon d'Intel. Altres famílies de processadors no admeten ECC.
- Les plaques base de servidors solen tenir més ranures PCIe que una placa base de PC d'escriptori. Això permet als clients afegir targetes RAID d'alta velocitat, GPU, ports USB addicionals, unitats d'estat sòlid i molt més, ampliant així la funcionalitat general del servidor. Aquesta és una característica important que cal tenir en compte ja que podem tenir la necessitat d'una GPU de gamma alta o una capacitat d'emmagatzematge addicional.

### 2.3 Tipus de plaques base de servidor

Les plaques base del servidor estan disponibles en diversos factors. Aquest factors són les diferents especificacions que determinen la mida, la forma, els forats de muntatge, la font d'alimentació, el nombre de ports i altres funcions de la placa base.

Actualment hi ha una gran varietat de factors de forma de plaques base, però a continuació ens centrem en els factors de forma més comuns per a plaques base de servidor i que podem trobar més fàcilment al mercat que són els factors de forma **ATX**, **microATX**, **mini-ITX** i la **EATX (Extended ATX)**.

El factor de forma **ATX** va ser inventat per Intel el 1995, el factor de forma ATX incorpora el primer canvi important en el disseny de les plaques base de PC que es va produir en anys. La placa base ATX gira l'orientació de la placa 90 graus. Això permet un disseny més eficient, amb connectors de cable de la unitat de disc més a prop de les cèl·lules de la unitat i la CPU més a prop de la font d'alimentació i el ventilador de refrigeració. Totes les plaques base Intel produïdes actualment són plaques base ATX. En termes generals, cal una placa base ATX per utilitzar els processadors Intel més recents. A causa d'això i de les millores generals que aporta ATX, el factor de forma ATX és el factor de forma escollit tant per als sistemes comercials de producció massiva com per als constructors de PC domèstics.

El factor de forma ATX implica canvis no només en el disseny i el disseny de la placa base, sinó també en el caixa i la font d'alimentació. A continuació es mencionen algunes millores i canvis respecte els seus predecessors:

- Connectors de ports d'E / S integrats
- Connector de ratolí PS / 2 integrat
- Reducció de la interferència de la badia de la unitat
- Reduïda interferència de la targeta d'expansió
- Millor connector d'alimentació
- Suport "Soft Power"
- Suport d'alimentació de 3,3 V.
- Millor flux d'aire
- Millora de l'actualització

ATX és el disseny de plaques base més comú. Altres estàndards per a plaques més petites (incloses **microATX**, FlexATX, nano-ITX i **mini-ITX**) solen mantenir el disseny bàsic posterior, però redueixen la mida de la placa i el nombre de ranures d'expansió.

Aquestes dos factors de forma de dimensions més petites que la ATX son ideals per a servidors que no ocupen gaire espai.

Les dimensions d'una placa ATX de mida completa són 305 × 244 mm (12 × 9,6 polzades), cosa que permet a molts xassís ATX acceptar plaques microATX.

Intel va publicar les especificacions ATX el 1995 i des de llavors s'ha revisat nombroses vegades. L'especificació més recent de la placa base ATX és la versió 2.2. L'especificació més recent de la font d'alimentació ATX12V és 2,53, publicada el juny del 2020.

**EATX (Extended ATX)** és una versió més gran de la placa base ATX amb unes dimensions de 305 × 330 mm (12 × 13 in). Un avantatge de tenir una placa base EATX és el suport de doble socket.

Si ens fixem en els canvis d'ATX cap a dimensions inferiors de factor de forma, amb la Micro ATX perdem per exemple algunes de les ranures PCI. Les plaques base ATX inclouen aproximadament sis ranures PCI, mentre que Micro ATX inclou tres. Això significa menys espai per a addicions com ara gràfics, so, captura i targetes de xarxa. Les plaques mini ITX solen tenir només una ranura.

De vegades, també hi haurà una disminució de les ranures de memòria RAM. ATX a Micro ATX pot passar de quatre ranures a dues, tot i que això no sempre passa. El Mini ITX sovint inclou només dues ranures de memòria RAM, tot i que algunes n'han gestionat quatre. Els ports USB també es poden veure disminuïts com a conseqüència de la placa més petita.

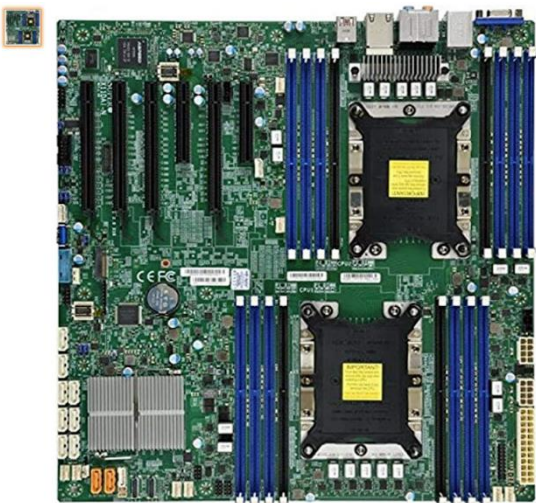
El contrari passa si analitzem el factor de forma més gran que ATX, les plaques EATX més grans tindran més funcionalitat. Com a mínim, normalment tindran quatre o més ranures PCI-E x16, cosa que els converteix en una opció fantàstica si tenim grans plans per als nostres ports PCI-E. En resum, si cerquem un servidor amb molts ports i opcions d'actualització, hem de fer servir ATX o EATX per sobre de les opcions més petites.

## 2.4 Plaques base que trobem al mercat, característiques i preus

A continuació es mostren un seguit d'exemples de plaques base per a servidors classificades pel seu factor de forma: **ATX, E-ATX, microATX o mini-ITX**. Podem veure com les característiques mencionades anteriorment entre els diferents factors de forma com ho pot ser la disminució d'espais de RAM, els diferents ports de connexió i les pròpies dimensions de la placa base es veuen disminuïdes.



**Exemple placa base de servidor de factor de forma E-ATX (Figura 11):**



Supermicro X11DAI-N-O Dual LGA3647/ Intel C621/ DDR4/ SATA3&USB3.0/ V&2GbE/ E-ATX Server Motherboard

Brand: Supermicro

★★★★★ 1 rating

Price: **\$549.99** + \$155.38 Shipping & Import Fees Deposit to Spain Details

Available at a lower price from other sellers that may not offer free Prime shipping.

Brand Supermicro

CPU Socket Dual LGA 3647

RAM DDR4

Memory Technology

Compatible Intel Xeon Processors

Chipset Dual LGA 3647


Type

Memory Speed 2933 MHz

Series MBD-X11DAI-N-O

Figura 11. Exemple placa base de servidor de factor de forma E-ATX

**Exemples placa base de servidor de factor de forma ATX (Figura 12):**



GIGABYTE C246-WU4 (Intel/C246 Express Chipset/ATX/DDR4/Dual Intel Server GbE LAN/10xSATA3/2xM.2/Server Motherboard)

Visit the Gigabyte Store

★★★★★ 29 ratings

26 answered questions

Amazon's Choice for "server motherboard"

Price: **\$239.99** + \$76.64 Shipping & Import Fees Deposit to Spain Details

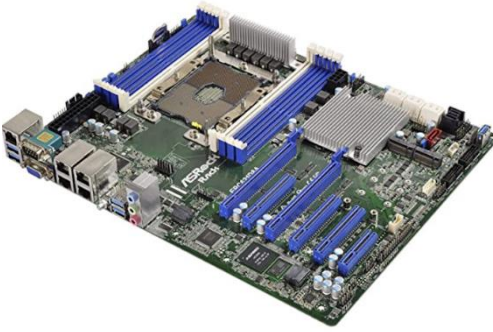
Brand Gigabyte

CPU Socket LGA 1151

RAM DDR4

Memory Technology

Compatible Intel Celeron, Intel Pentium Processors



ASRock Rack EPC621D8A Single Socket P LGA 3647/ DDR4/ SATA3&USB3.1/ M.2/ V&A&4GbE/ ATX Server Motherboard

Brand: ASRock Rack

List Price: ~~\$459.99~~ Details

Price: **\$349.99** + \$116.15 Shipping & Import Fees Deposit to Spain Details

You Save: \$110.00 (24%)

Brand ASRock Rack

CPU Socket Socket P

RAM DDR4

Memory Technology

Compatible Intel Xeon Processors

Chipset Intel C621


Type

Main 8-pin Power

Figura 12. Exemples placa base de servidor de factor de forma ATX



Exemples placa base de servidor de factor de forma microATX (Figura 13):




GIGABYTE C246M-WU4  
(Intel/C246/Micro ATX/DDR4  
Support ECC/2xPCIEx16/Dual  
Intel Server GbE  
LAN/8xSATA3/2xM.2/USB  
3.1 Type-A/Server  
Motherboard)

Visit the Gigabyte Store  
★★★★☆ 22 ratings  
| 4 answered questions

List Price: ~~\$200.99~~ Details  
Price: **\$195.00** + \$63.21 Shipping & Import  
Fees Deposit to Spain Details  
You Save: **\$13.99 (7%)**

Brand Gigabyte  
CPU Socket LGA 1151  
RAM DDR4



Supermicro MBD-X11SCM-F-  
O Micro ATX Server  
Motherboard

Brand: Supermicro

Price: **\$289.99** + \$81.76 Shipping & Import Fees  
Deposit to Spain Details

Available at a lower price from other sellers that  
may not offer free Prime shipping.

Brand Supermicro  
CPU Socket LGA 1151  
RAM DDR4  
Memory Technology  
Compatible Intel Celeron, 8th Generation Intel  
Processors Core, Intel Xeon, Intel Pentium  
Chipset Intel C246  
Type  
Series MBD-X11SCM-F-O  
Memory 128 GB  
Storage Capacity

Figura 13. Exemples placa base de servidor de factor de forma microATX

Exemples placa base de servidor de factor de forma mini-ITX (Figura 14 i 15):



AsRock Rack C246 WSI Mini-  
ITX Server Motherboard LGA  
1151 Intel C246

Brand: Asrockrack

Price: **\$223.99** + \$67.51 Shipping & Import Fees  
Deposit to Spain Details

Available at a lower price from other sellers that  
may not offer free Prime shipping.

- Supports Intel Xeon E-2100 Processors
- Supports Dual channel DDR4 2666/2400 ECC  
and non-ECC U DIMM max 32 GB
- 4 SATA3 (1 SATA DOM included), 1 OCuLink  
connector with 4 SATA ports\*
- Supports 1x PCIe 3.0 x16, 1 x M.2
- Supports Intel i210& Intel i219LM

Compare with similar items

Figura 14. Exemples placa base de servidor de factor de forma mini-ITX

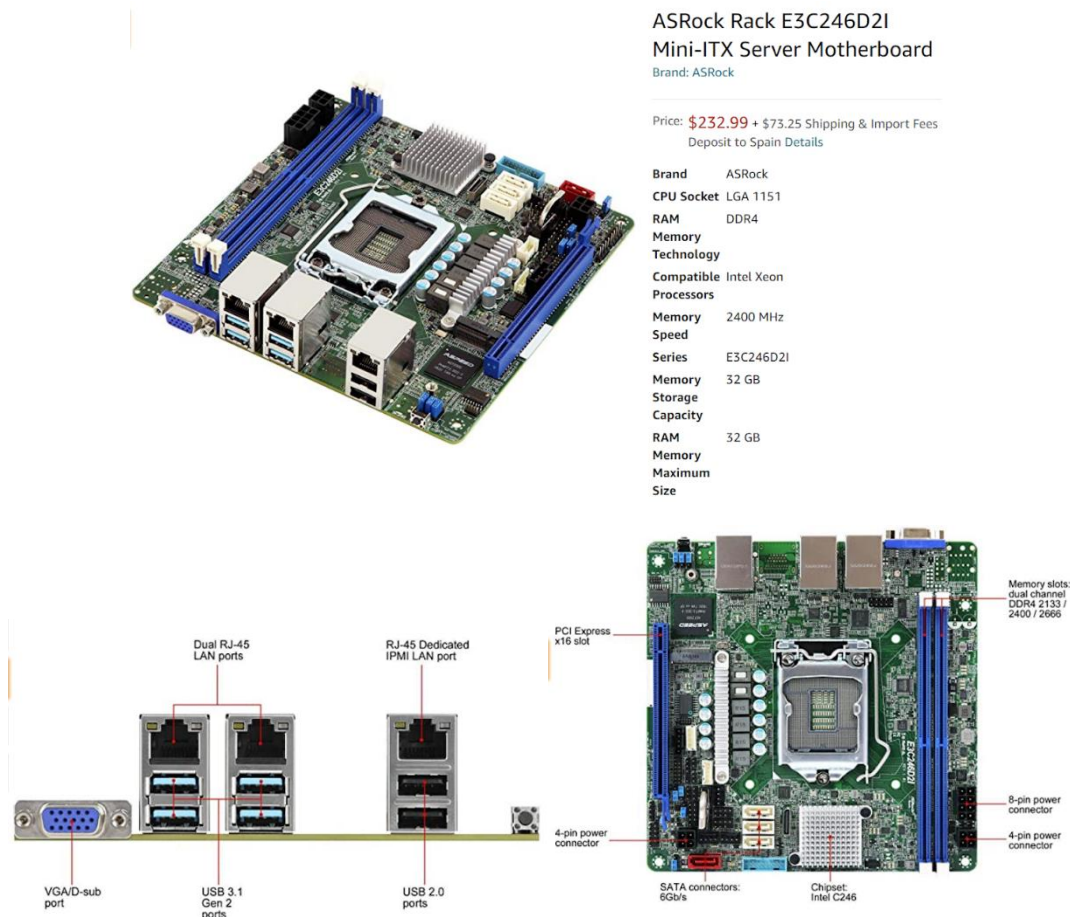


Figura 15. Exemples placa base de servidor de factor de forma mini-ITX

### 3. Racks. Paràmetres a cercar a l'hora d'escollir un rack. Marques, models i preus de mercat

#### 3.1 Introducció. Racks per a servidors

Un rack de servidors és una estructura dissenyada específicament per allotjar equips tècnics que inclouen routers, commutadors, concentradors i servidors. El rack permet subjectar de forma segura diversos equips en una mateixa zona. Normalment, les empreses utilitzen els racks de servidor son aquelles en que aquests servidor formen part d'un data center.

Abans de passar a analitzar els diferents tipus de racks que podem trobar al mercat cal mencionar quines son les grans avantatges i utilitats que aporten aquests elements per als data centers:

- **Organització:** els racks de servidor solen ser estructures altes que poden contenir molts equips en un mateix lloc. Això ajuda a mantenir els elements organitzats i a maximitzar l'ús de l'espai del terra del qual es disposa.
- **Gestió de cables:** Hi ha diferents tipus de racks de servidor que ens ajuden a gestionar tot el cablejat necessari com ho son els cables d'alimentació, de xarxa entre d'altres de forma segura i organitzada.
- **Refrigeració eficient:** mantenir els equips de TI frescos sovint és un gran repte en els data centers i un rack és l'element pel qual començar a poder ajudar en aquesta cerca de refrigeració eficient de les màquines ja que aquests racks estan

dissenyats per facilitar el flux d'aire i poden incloure ventiladors i altres equips de refrigeració quan sigui necessari.

- **Seguretat:** els racks per a servidors estan fets de metall resistent i solen venir amb panys a les portes per evitar accessos no autoritzats. Les portes també ajuden a evitar cops accidentals o tocar botons d'alimentació o cables que podrien arribar a causar problemes.

Tot i que hi ha molts factors a tenir en compte a l'hora d'escollir un rack per a servidors com ho pot ser el pes que pot suportar a continuació es fa una classificació dels diferents racks que podem trobar al mercat segons els paràmetres de la seva altura, profunditat i el seu tipus, paràmetres bàsics a l'hora d'escollir un rack i que el classifiquen.

### 3.2 Paràmetres d'altura i profunditat de racks

#### 3.2.1 *Altura del rack*

Un dels paràmetres bàsics que defineixen l'estructura d'un rack es la seva altura, aquesta altura dels racks ve definida per la anomenada **rack unit (U)**.

**U** es la abreviatura de rack unit, és una unitat de mesura definida com 44,45 mm (1 ¾ polzades). S'utilitza amb més freqüència per mesurar l'alçada total dels racks de 19 i 23 polzades, així com l'alçada de l'equip que es munta en aquests racks, per la qual cosa l'alçada del rack o de l'equip s'expressa com a múltiples de U's (rack units).

A l'hora de seleccionar l'alçada del rack del servidor, hem de tenir present tant quina és l'alçada externa de l'armari, com quantes "U" d'equips es poden muntar en el rack.

**Alçada externa del rack:** determinar l'alçada correcta del rack és molt important. No només hauríem de tenir en compte els requisits d'espai intern actuals i futurs, sinó que també ens hem d'assegurar de deixar suficient espai per a la separació del sostre i els requisits de cablejat entre d'altres.

**Unitats de rack:** a excepció d'alguns equips, monitors i teclats, la majoria dels equips de servidor i de xarxa que es venen avui en dia estan destinats a ser muntats en un rack. Per exemple, si tenim servidors de 20 x 2U d'alçada que necessitem muntar, necessitarem un rack de servidor que tingui almenys 40U d'espai en rack, tenint en compte també qualsevol espai que necessiti per a un commutador KVM, SAI, panell de connexions, etc.

Podem trobar racks de una gran varietat d'U's : 6U, 8U, 9U, 10U, 11U, 12U, 13U, 15U, 16U, 18U, 19U, 22U, 24U, 25U, 26U, 27U, 31U, 33U, 36U, 37U, 38U, 40U, 41U, 42U, 44U, 45U, 47U i 48U.

Els racks de servidor 42U són els racks més alts que es venen als centres de dades. Depenent de la nostra aplicació, requisits i limitacions d'espai, un rack més petit i especialitzat pot ser el millor per a les nostres necessitats. Tot i que pot ser intuïtiu pensar que un bastidor més petit seria menys costós perquè s'utilitza menys acer, els racks del rang d'alçada 42U es fabriquen en massa i, per tant, solen tenir un cost de producció molt inferior. A la *Figura 16* veiem les diferents altures de rack disponibles al mercat.



Figura 16. Diferents altures de rack disponibles.

### 3.2.2 Profunditat del rack

A l'hora de seleccionar la profunditat del rack del servidor, hem de tenir en compte l'equip més profund que hi col·locarem; i, a continuació, hi hem d'afegir un parell de polzades addicionals per tenir espai pels cables d'alimentació. A més, hem de tenir en compte que la profunditat útil del rack sol ser 1 3/4 "inferior a la profunditat real del d'aquest.

Per tant, hem de diferenciar bé la profunditat real del rack i la profunditat útil d'aquest rack.

Tot i que les profunditats més comunes dels racks de servidor són de 40 i 42 polzades, hi ha altres polzades de profunditats disponibles (aquestes normalment són les profunditats reals dels racks): 18", 24", 30", 32", 36", 40", 42" i 48". Veiem un resum a la Figura 17.

La Taula 3 següents mostra alguns exemples de com varien les polzades de les profunditats reals i útils dels racks:

<b>30 "Profunditat real = 28,25 "Profunditat útil</b>	<b>32" Profunditat real = 30,25 "Profunditat útil</b>	<b>36" Profunditat real = 34,25 "Profunditat útil</b>	<b>40" Profunditat real = 38,25 "Profunditat útil</b>
---	---	---	---

Taula 3. exemples de com varien les polzades de les profunditats reals i útils dels racks



Figura 17. Diferents profunditats de rack disponibles.

### 3.3 Racks per a servidors per tipus

A continuació es mostren els principals tipus de rack es posa i una mostra real i el seu preu al mercat.

### Rack enclosures:

Els **rack enclosures** tenen portes frontals i posteriors que es poden treure, panells laterals extraïbles i quatre rails de muntatge verticals ajustables. També s'anomenen rack cabinets. La porta davantera i posterior solen estar ventilades per afavorir un flux d'aire del davant cap al darrere. Els rack enclosures són ideals per a aplicacions que requereixen equips pesats i més calents. Com que les portes i els panells laterals es bloquegen, també proporcionen seguretat de l'equipament físic a nivell de rack (una seguretat addicional a més de la de la pròpia sala on es trobin).

Exemple:

**AR3150 | APC AR3150** (Figura 18).

- Capacitat màxima de pes: 1363,64 kg.
- Pes: 155,9 kg.
- Dimensions (WxDxH): 750 x 1070 x 1991 mm.
- Unitats de rack: 42U

**Preu AR3150 | APC AR3150: 1599 €**



Figura 18. AR3150 | APC AR3150

### 4-Post Open Server Racks:

Els **4-Post Open Server Racks** són una opció de baix cost per muntar en racks els servidors, xarxa i equips de telecomunicacions. Les opcions del marc inclouen el tipus de forats de muntatge del rack (quadrats o roscats) i la forma en què els marcs es mantenen o són fixats al terra. Després de seleccionar el marc ideal, es pot configurar el rack de 4 postes amb accessoris com ara prestatges, gestió de cables i tires d'alimentació del rack.

Exemple:

El 4-Post Open Server Rack **Belkin RK4000** està dissenyat per contenir amb seguretat equips d'emmagatzematge de dades i equips més pesats, com ara servidors.

Especificacions de **Belkin RK4000** (Figura 19):

- Dimensions: 82,7 "Hx 20,7" Wx 29,5 "D
- Unitats de rack: 42U
- Mida del rack: 19 "
- 997.9 kg de capacitat de pes.
- Maquinari inclòs: (50) cargols i femelles de gàbia M6

**Preu Belkin RK4000: 802,97\$**





Figura 19. Belkin RK4000

## 2 Posts Racks:

Els **2 Posts Racks** són una opció de baix cost per muntar en rack els servidors, xarxa i equips de telecomunicacions. Aquest tipus de rack és una estructura d'alumini o d'acer de 2 pals amb forats de muntatge estàndard EIA (rodons) o forats de muntatge universals (quadrats). L'espaiat vertical dels forats als bastidors de relés està normalitzat per muntar equips de Telco o de xarxa. L'alçada de gairebé tots els productes d'equips de xarxa i equips de muntatge en rack estan dissenyats per adaptar-se a aquestes unitats estàndard EIA. Els 2 Posts racks també poden muntar prestatges voladissos per a altres equips no muntables en racks.

Beneficis del 2 Posts racks:

- Es poden muntar la majoria d'equips de xarxa.
- Fàcilment instal·lable.
- No hi ha portes ni panells que dificultin el flux d'aire ni l'accés de la persona.
- Pes lleuger.
- Més barat que un 4-Post Rack.
- Àmplia disponibilitat d'accessoris: productes de gestió de cables, prestatges voladissos, tires d'alimentació, etc.

Alguns dels aspectes a considerar un rack de 4 post sobre un rack de 2 post:

- Quan es necessita més seguretat: en el cas del 2 post caldria un recinte tancat.
- Quan cal estabilitat: normalment un bastidor de 4 pals té molta més estabilitat.
- Alguns equips no es poden muntar de manera segura a un 2 post rack a causa del seu pes o centre de gravetat.
- Capacitat de pes: els 4 post racks poden soportar molt més pes.

Exemple:

Especificacions de **Belkin RK2001** (Figura 20):

- Dimensions: 48 "Hx 20,31" Wx 3,5 "D
- Unitats de rack: 24U
- Mida del bastidor: 19 "
- Maquinari inclòs: (50) cargols de 12-24 x 1/2 "

**Preu Belkin RK2001: 264\$**



Figura 20. Belkin RK2001

### Wall-mount racks:

Els **wall-mount racks** estan dissenyats per fixar-se contra la paret, estalviant espai i adaptant-se a zones on altres racks no s'hi podrien col·locar. Poden ser com rack enclosures. Normalment són més petits que els seus homòlegs que no es fixen a la paret i no suporten tant de pes com aquests. Els wall-mount racks se'ls hi poden afegir rodetes per tal de que es puguin adaptar i no estar contra la paret.

Exemple:

Especificacions de **Belkin RK1003** (Figura 21):

- Dimensions externes: 24 "Hx 21,25" Wx 24,5 "D
- Unitats de rack: 12
- Mida del bastidor: 19 "
- Forats rodons de muntatge

**Preu Belkin RK1003: 943 \$**



Figura 21. Belkin RK1003

Podem trobar al mercat **racks de servidors especialitzats**, aquests tenen característiques afegides respecte als anteriors. A continuació es detallen els principals i els que es troben més fàcilment al mercat.

### Sismic Rack:

Els **Sismic Rack** és un tipus de rack amb una construcció soldada resistent que s'ha provat segons els estàndards de la Zona Sísmica 4. Els Sismic racks proporcionen seguretat addicional per a ubicacions situades en zones propenses als terratrèmols o estan subjectes a vibracions regulars en llocs com ara aeroports o entorns industrials.

Exemple:

Especificacions de l'APC AR3100 (*Figura 22*):

- Alçada 2050 mm (81,50 polzades)
- Amplada 597 mm (23,50 polzades)
- Profunditat 1070 mm (42,20 polzades)
- Pes 235,45 kg.
- Alçada del rack i color 42U.

**Preu APC AR3100: 2488 \$**



*Figura 22. APC AR3100*

### **Racks de servidors resistents a la pols i a l'aigua amb tancaments per a servidors NEMA 12:**

Els tancaments NEMA 12 estan construïts per a ús interior i proporcionen un grau de protecció a l'equip intern contra la pols que circula, la caiguda de brutícia, pelusses i fibres. A més, els armaris de servidor NEMA 12 proporcionen certa resistència a l'aigua i protegeixen els equips del servidor de la infiltració d'aigua a causa del degoteig i de la llum. Els recintes NEMA 12 també s'utilitzen per proporcionar un grau de protecció al personal de la sala de servidors de l'accés a equips perillosos.

Cap rack de servidor no és 100% a prova de pols, no hi ha cap carcassa totalment a prova d'aigua, però els racks de servidor NEMA 12 poden ajudar molt a protegir els nostres equips de TI vitals.

Exemple:

**Great Lakes 45U, 24"W, 42"D NEMA12 Server Rack Enclosure (*Figura 23*).** The Great Lakes GL840N12-2442-SS és un rack de servidor de 45U NEMA tipus 12.

- 45 Rack Units
- Dimensions: 84"H x 24"W x 43.86"D (42"D usable)

**Preu Great Lakes 45U, 24"W, 42"D NEMA12 Server Rack Enclosure: 3419 \$**





*Figura 23, Great Lakes 45U, 24"W, 42"D NEMA12 Server Rack Enclosure*

### **Quiet Sound-Proof Acoustic Office Racks:**

Els **Quiet Sound-Proof Acoustic Office Racks** són una solució rendible per allotjar dispositius de TI en entorns com botigues minoristes, oficines o passadissos i recepcions.

El soroll dels equips de TI actius en un espai de treball d'alta tecnologia o àrea pública pot augmentar l'estrès, disminuir la productivitat i impactar els beneficis. Tanmateix, de vegades és inevitable localitzar equips de xarxa sorollosos a prop de treballadors o visitants. Les limitacions de cost o d'espai poden prohibir la construcció i manteniment d'una sala de servidors independent. En situacions com aquestes, mantenir el so al mínim pot millorar considerablement l'entorn de treball per obtenir un confort, seguretat i productivitat òptims.

Exemple:

Especificacions principals de **NetShelter CX Mini 12U, 36"D Secure Soundproof Pre-configured Office Rack – Oak** (*Figura 24*):

- Dimensions (HxWxD): 27,5 (12U) x 27,2 x 36,6 in / 700 x 690 x 930mm
- Profunditat màxima de muntatge: 27,56 polzades
- Reducció de soroll: 18,5 dB
- Consum d'energia: 19 watts
- Pes màxim de l'equip: 195 kg
- Accés per cable: inferior posterior (30 cables) i superior posterior (per a teclat i monitor)

**Preu NetShelter CX Mini 12U, 36"D Secure Soundproof Pre-configured Office Rack - Oak: 1823 \$**



*Figura 24. NetShelter CX Mini 12U, 36"D Secure Soundproof Pre-configured Office Rack – Oak*

## Racks de servidors amb aire condicionat i climatització:

Els **racks de servidors amb aire condicionat i climatització** son la resposta quan cal allotjar servidors o equips informàtics fora del data center, sobretot en entorns difícils i que no tenen infraestructura de refrigeració al seu lloc.

En instal·lacions més petites, podem estalviar milers i molts mals de cap utilitzant un rack d'aquest tipus en lloc en comptes d'instal·lar un sistema de refrigeració i terres elevats en el data center.

La unitat de climatització controlada digitalment es manté l'equip fred i elimina l'acumulació de calor mitjançant l'ús de refrigeració en un bucle tancat. Les entrades de cables segellades impedeixen l'intercanvi d'aire amb l'aire ambient càlid. Només cal instal·lar els nostres servidors dins i endollar la CA a més, en si es té un evaporador no es necessita cap fontaneria per eliminar la condensació.

Exemple:

Especificacions generals de **Great Lakes 45U, 24"W, 42"D NEMA12 Server Enclosure - AC unit side panel "A"** (Figura 25):

- Rack Units: 45 U
- Dimensions: 84"H x 24"W x 43.86"D (42"D usable)
- Desmuntable, un costat sòlid i un altre panell lateral "A" (unitats de CA opcionals: GL2500V, GL3500V, GL4500V i GL6000V)
- Conjunts de ventiladors i filtres d'escapament opcionals
- Capacitat de pes de 908 kg

**Preu : 3559 \$**



Figura 25. Great Lakes 45U, 24"W, 42"D NEMA12 Server Enclosure - AC unit side panel "A"

### 3.4 Fabricants de racks per a servidors

Finalment entre els fabricants de racks per a servidors més coneguts trobem empreses com:

Kendall Howard Server Racks & Accessories:

<https://www.kendallhoward.com/>



Great Lakes Racks, Cabinets, & Enclosures:

<https://www.werackyourworld.com/>



APC NetShelter Racks & Accessories:

<https://www.apc.com/shop/us/en/categories/racks-and-accessories/>



Belkin Rack Enclosures, Wallmount Racks, Open Frame Frame Racks, & Server Rack Accessories:

<https://www.belkin.com/us/business/c/racks-and-enclosures/>



Hewlett Packard Server Racks:

<https://www.hpe.com/us/en/integrated-systems/rack-power-cooling.html>



## Bibliografía

1. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <https://www.necam.com/docs/?id=76f95f37-6bc2-4f32-848a-4d81746be652>.
2. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <https://blog.servermania.com/choosing-a-small-business-server/>.
3. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <http://www.moorinsightsstrategy.com/wp-content/uploads/2015/04/Datacenter-Memory-Storage-Report-Moor-Insights-Strategy.pdf>.
4. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <https://blog.router-switch.com/2020/05/4-key-components-of-a-server-cpu-memory-hard-disk-raid-card/>.
5. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/11/12/dont-forget-memory-drams-surprising-role-high-cost-data-centers>.
6. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] [https://www.mellanox.com/related-docs/whitepapers/RNA\\_and\\_Mellanox.pdf](https://www.mellanox.com/related-docs/whitepapers/RNA_and_Mellanox.pdf).
7. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] [https://en.wikipedia.org/wiki/ECC\\_memory](https://en.wikipedia.org/wiki/ECC_memory).
8. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.serverpronto.com/spu/2015/09/key-components-of-a-server/>.
9. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.fasthosts.co.uk/blog/how-random-access-memory-works/>.
10. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.fasthosts.co.uk/dedicated-servers/windows>.
11. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.softwaretestinghelp.com/big-data-companies/>.
12. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.gamersnexus.net/industry/3212-ram-price-investigation-ddr4-same-price-as-initial-launch>.
13. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.pccomponentes.com/memorias-ram/16-gb/ddr3>.
14. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.inmotionhosting.com/blog/dedicated-server-ram/>.
15. [En línea] [Citado el: 05 de 04 de 2021.] <https://www.inmotionhosting.com/dedicated-servers>.
16. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <http://www.moorinsightsstrategy.com/wp-content/uploads/2015/04/Datacenter-Memory-Storage-Report-Moor-Insights-Strategy.pdf>.
17. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/11/12/dont-forget-memory-drams-surprising-role-high-cost-data-centers>.
18. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.] <https://www.fasthosts.co.uk/blog/how-random-access-memory-works/>.

19. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.]

[http://132.239.17.5/pubs/Manish\\_MEMSYS16.pdf](http://132.239.17.5/pubs/Manish_MEMSYS16.pdf).

20. [En línea] [Citado el: 04 de 04 de 2021.]

[https://www.hpe.com/emea\\_europe/en/pdfViewer.html?docId=a00019564&parentPage=/emea\\_europe/en/products/servers/memory&resourceTitle=Memory+speed+tables+for+HP+E+Gen10+servers+using+Intel+Xeon+Scalable+processors+technical+white+paper](https://www.hpe.com/emea_europe/en/pdfViewer.html?docId=a00019564&parentPage=/emea_europe/en/products/servers/memory&resourceTitle=Memory+speed+tables+for+HP+E+Gen10+servers+using+Intel+Xeon+Scalable+processors+technical+white+paper).