

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT D'UN SERVIDOR D'EMMAGATZAMATGE DE DADES CIENTÍFIQUES PER AL DESPLEGAMENT D'UN HUB DE DADES D'ASTRONOMIA MULTIMISSATGERA A L'INSTITUT DE FÍSICA D'ALTES ENERGIES (IFAE) EXPEDIENT: IFAE-2025/19

1. CONTEXT

En el marc dels Plans Complementaris de R+D+i del Govern Espanyol, que formen part del Component 17 del Mecanisme de Recuperació i Resiliència, dins del Projecte *Tecnologies avançades per a l'exploració de l'Univers i els seus components*, de l'àrea d'Astrofísica i Física de Partícules d'Alta Energia (línia: Artificial), es preveu l'adquisició d'equips amb nodes accelerats necessaris per al procés de computació del projecte. Tasques com la caracterització de senyals d'ones gravitacionals, l'associació de fonts de neutrins d'alta energia i la identificació de senyals electromagnètics associats impliquen mètodes computacionalment intensius com la inferència bayesiana i l'aprenentatge profund. L'anàlisi conjunta entre missatgers incrementa encara més la complexitat i el volum de dades, cosa que fa que l'acceleració amb GPU sigui clau per gestionar aquests fluxos de treball de manera efectiva.

2. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte d'aquest concurs és el subministrament d'una capacitat de disc d'un total de 480TB segons les descripcions i les característiques tècniques que figuren als apartats posteriors d'aquest document.

3. DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT I REQUERIMENTS TÈCNICS

A continuació, es detallen les característiques del servidor que ha de subministrar els 480TB nets:

1. Processador(s)

- Disposar d'un total de nuclis de CPU requerits a cada servidor de disc serà de com a mínim 16.
- El processador o processadors han de tenir una freqüència mínima de 2.30 GHz.
- L'arquitectura dels processadors ha de ser x86_64.

2. Placa Base (Mainboard)

- El sistema ha de permetre la monitorització dels components (CPU, temperatura, ventiladors, etc.)
- El sistema ha de proveir una consola d'administració compatible amb l'IPMI 2.0 o superior.
- El sistema ha de permetre completament l'administració remota (via interfície web remota o similar). Per exemple, ha de poder realitzar remotament accions d'arrencada, parada i reset, així com poder realitzar remotament actualitzacions de microprogramari, poder accedir a una consola remota durant almenys la instal·lació de la màquina, i poder realitzar la instal·lació remotament mitjançant PXE.

Pla de Recuperació, Transformació i resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next GenerationEU

- Si la gestió remota requereix una llicència per al seu ús complet, aquesta ha d'estar inclosa .

3. Memòria

- La memòria RAM ha de ser de 512 GB o superior.
- Els mòduls de memòria han d'estar certificats pel fabricant de la placa base (per tant, han de ser totalment compatibles).
- Els mòduls de memòria han de ser com a mínim de tipus DDR5 amb una freqüència de 4800 MT/so superior.
- La configuració de la RAM ha d'estar optimitzada per assegurar les màximes prestacions, és a dir, la utilització de tots els canals d'accés a la memòria del processador simultàniament i a la màxima velocitat configurable segons el processador. Aquesta configuració ha de ser descrita a la documentació.

4. Controladora(s) RAID

- Els discs es connectaran al servidor mitjançant una o més controladores que gestionin en maquinari conjunts de disc a RAID6.
- La(s) controladora(s) RAID ha de(n) ser intel·ligent(s). Per exemple, s'ha de poder encarregar de fer tots els càlculs relatius al RAID independentment del processador del sistema.
- La(s) controladora(es) RAID ha de(n) suportar els nivells de RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 i discos hot spare . Al punt 5.2 s'indica més informació sobre quina ha de ser la mida d'aquests RAIDs .
- La(s) controladora(s) RAID ha de(n) suportar la reconstrucció d'array de discos en calent, així com l'arrencada del sistema en cas que un array estigui degradat.
- En cas d'error d'un disc, s'haurà de mostrar físicament (mitjançant el parpelleig del LED) quin és el disc amb errors.
- La(s) controladora(es) RAID ha de(n) contenir una eina de monitorització i gestió. Des d'aquesta eina ha de ser possible controlar l'estat dels discs, així com de la controladora, de l'estat dels RAID i els seus components. També serà la ferramenta per crear i gestionar els conjunts de disc RAID.
- La(s) controladora(s) RAID ha de(n) suportar l'escaneig programat de discos en background amb configuració de prioritat
- La(s) controladora(s) RAID ha de(n) suportar configuracions compatibles amb discos amb sectors de 4Kn (Advanced format) i 512e.
- La(s) controladora(es) RAID ha de(n) proporcionar memòria cau activa (mode write - back) de manera que s'asseguri la integritat de les dades (Cache Protection) en cas de fallada elèctrica. Aquests elements hauran de ser tipus flaix (Flash Modules). La mida d'aquesta memòria cau ha de ser com a mínim de 8G.
- Tots els discs, així com la(s) controladora(s) RAID han de ser lliurats amb totes les actualitzacions de microprogramari. Les revisions de microprogramari han de ser escollides de manera que s'asseguri la compatibilitat dels dos dispositius (discos i controladora(s)) segons els fabricants.
- El bus de la controladora ha de ser de tipus SAS3 o superior. Qualsevol component de maquinari addicional que requereixi connectivitat amb la controladora ha d'anar connectat amb el mateix tipus de bus SAS3 (per exemple, backplane).
- El bus de controlador no pot ser inferior al tipus d'interfície dels discs.

5. Discos

5.1. Discos de sistema

- Els discs de sistema s'han de poder configurar com a mirròr (RAID 1), per la qual cosa haureu de contenir almenys dos discos idèntics per a aquest fi.
- La mida de cada disc de sistema ha de ser de mínim 240GB en format 2.5, U.2/U.3 o M.2 extraïbles en calent (hot swap), el tipus de disc pot ser SSD SATA 6Gbps o SSD amb interfície NVMe .

5.2. Discos d'emmagatzematge¹

- Els discs d'emmagatzematge en un servidor de disc han de ser idèntics quant a les seves característiques i de qualitat Enterprise.
- Els discs d'emmagatzematge han de ser de 24TB.
- Els discs d'emmagatzematge han de ser configurats en dos RAID6 de tipus RAID6 de la mateixa mida, per la qual cosa la solució RAID serà homogènia ^[3] 2.
- Cada RAID6 contindrà 12 discos, dels quals 2 correspondran als discos de paritat.
- Els discs d'emmagatzematge han de tenir un sector de mida de 4096-bytes nadius o 512e, també conegut com Advanced 4kn Format o emulació 512-byte.
- Els discos han de ser instal·lables (i reemplaçables) en calent (hot swap).
- Els discs de la solució han de ser de tipus SAS3.
- Els discos subministrats han d'estar contemplats a la matriu de compatibilitat del fabricant de l'equip. En aquesta matriu, cal indicar també un disc de característiques similars, però de diferent fabricant que també sigui compatible amb l'equip.
- Les interfícies dels discs no poden ser superiors al bus de la controladora.
- Cal indicar el fabricant i model del disc a la solució proposada.

6. Interfícies de xarxa

Cada servidor de disc ha de tenir:

- Dues (2) interfícies de xarxa dedicades de 25 Gbps ports SFP28 amb suport PXE.
- Hi ha d'haver una connexió de xarxa independent per a la gestió remota del node.
- Qualsevol equip de comunicacions que s'inclogui a la solució ha de ser compatible amb MTU 9000 i IPv6.
- Les interfícies de xarxa han d'estar basades en targetes que utilitzen PCIe 4.0 o superior.

7. Xassís

- Els servidors de disc seran instal·lats en racks de 19", 600 mm d'amplada i 900/1000 mm de profunditat.
- Els equips han de tenir una alçada màxima de 2U

¹A tot el document ens referirem com a discos d'emmagatzematge a aquells discos que componen els diferents arrays de disc connectats a una o més controladores i dedicats a l'emmagatzematge massiu de dades. Per altra banda, ens referirem a discos de sistema a aquells que no formen part del primer grup. En cas de no especificar el tipus de disc, ens referirem sempre als discos demmagatzematge.

²Es considerarà una configuració de RAID6 homogènia a aquelles solucions que continguin tots els RAID6 amb el mateix nombre de discos i tots els discos dun RAID de la mateixa capacitat.

Pla de Recuperació, Transformació i resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next GenerationEU

- Les ferramentes necessàries per muntar els xassís dels servidors de discos s'han de proveir, així com els seus cables de corrent
- S'han de proporcionar els rails per al desplaçament horitzontal amb les característiques adequades per suportar amb seguretat el pes i proveir estabilitat a l'equip.

8. Requisits elèctrics, refrigeració i consum

- Els equips seran instal·lats en una sala CPD amb una distribució de passadís calent tancat. La temperatura de l'aire d'impulsió està entre els 22-25°C i als passadissos calents entre 37-42°C. La humitat relativa al centre de dades estarà entre el 20 i el 80%. Els equips han de ser compatibles amb aquestes condicions de feina.
- La circulació d'aire als equips haurà de ser de davant a enrere (front to rear).
- Les fonts d'alimentació han de ser redundants, canviables en calent i amb una certificació eficiència mínima 80 PLUS Titanium .
- La connexió dels servidors de disc a la xarxa elèctrica haurà de ser descrita i especificada detalladament.

9. Capacitat Neta de la solució

- La capacitat neta total d'emmagatzematge de maquinari subministrat ha de ser com a mínim de 480TB ³de capacitat neta en un sol servidor.
- La capacitat neta per servidor de disc exclou la capacitat de disc necessària per allotjar el sistema operatiu i els fitxers relacionats. Per tant, la capacitat neta per servidor de disc ha de tenir en compte tots els efectes relacionats amb configuracions com ara RAID i hot spare .
- La capacitat total neta d'emmagatzematge serà la suma de les capacitats totals netes duna sèrie de servidors de disc, cadascun dels quals és independent.
- La capacitat neta per servidor de disc serà de 480 TB.
 - La capacitat neta es calcula en TB sense els discos de paritat. Així , per exemple, un RAID6 de 12 discos de 24TB correspon a un espai net de 240TB (10 discos de 24TB). Si el servidor de disc té un total de 24 discos, l'espai total seria el corresponent a dos RAID6 de 12 discos que en el cas d'oferir discos de 24TB correspon a 480TB.

10. Requisits de Programari i Configuració

10.1 Sistema Operatiu

- El sistema operatiu utilitzat serà Linux compatible amb Alma i RedHat Enterprise Linux 9 o superior. No cal instal·lar aquest als equips.
- Els components o dispositius que requereixin drivers o programari específic han de ser compatibles amb el sistema operatiu, i han de ser proporcionats.

10.2 Programari de gestió

³ En tot el document ens referirem a 1 TB com a 1000*1000*1000*1000 bytes.

Pla de Recuperació, Transformació i resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next GenerationEU

- S'ha de proveir del programari de gestió de la(s) controladora(es) RAID(s) per a cada node de la solució. Aquest punt és opcional si i només si aquest programari està disponible als repositoris del sistema operatiu escollit en la solució.

10.3 Configuració

- Tots els servidors de discos s'han de lliurar amb la mateixa configuració. En particular: configuracions de discos, versions de microprogramari actualitzades a la darrera versió recomanada (ie BIOS, BMC, controladora(s) RAID, discos), configuracions de BIOS. Prèviament al lliurament, el proveïdor haurà de contactar amb Port d'Informació Científica per detallar aquestes configuracions.

11. Instal·lació

- No es requereix la instal·lació física dels equips als armaris rack.
- S'haurà de proporcionar amb el lliurament dels equips, un llistat dels números de sèrie dels equips i els usuaris i les contrasenyes per a la configuració de la consola d'administració de cada equip.
- No seran admissibles en cap cas solucions de posada a disposició d'actius en el núvol. Només estarà permesa la connexió tècnica al núvol dels equips en els termes descrits a l'apartat III.5 del PPT. Els licitadors es comprometen que els equips oferts compleixen amb les condicions i límits definits per a aquest tipus de connexions.

12. Garantia

- El període de garantia i manteniment i llicències (si són necessàries) serà de cinc (5) anys a partir de la data de lliurament dels equips.
- La garantia cobrirà qualsevol tipus de fallada maquinari dels nodes servidors de discos sota condicions d'operació contínua 24x7 a màxima càrrega a tots els seus paràmetres ia l'entorn habitual del PIC.
- L'esmena de fallades s'efectuarà en un màxim d'un dia laborable (NBD) a partir de la recepció del report d'avaria. Els dies feiners seran definits pel calendari usat per les institucions públiques a la ciutat de Barcelona.
- El cost de transport d'equips o peces de recanvi des de i cap a les dependències del PIC per efectuar reparacions o reemplaçaments serà inclòs com a part de la garantia. Així mateix, seran inclosos els costos associats als trasllats del personal de l'empresa adjudicatària.
- Qualsevol reemplaçament es farà amb components que siguin exactament iguals als originals en totes les característiques. Excepcionalment, i sota un acord explícit del PIC, el reemplaçament podrà ser compatible amb l'original, però de capacitat superior.
- El manteniment cobrirà tot allò relacionat amb el suport tècnic dels equips, per a això l'empresa adjudicatària ha de disposar d'un centre de suport tècnic que atengui el client en almenys un dels idiomes següents: català, castellà o anglès.
- Com a conseqüència de les condicions especificades anteriorment, no calen contractes d'actualització, manteniment i suport per al maquinari i el programari del sistema comprat durant el període de garantia especificat.
- Tots els costos de proveir la garantia i el manteniment especificat seran inclosos en el cost total de l'oferta.

Pla de Recuperació, Transformació i resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next GenerationEU

4. TERMINI DE LLIURAMENT

Els servidors s'hauran de lliurar a les dependències del PIC-IFAE en un màxim de 30 dies naturals a partir de la signatura del contracte corresponent.

5. CONTACTE

Vanessa Acín Portella: vacin@pic.es

Gonzalo Merino Arévalo: merino@pic.es

Bellaterra, 13 de novembre de 2025

Eugenio Coccia
Director

Pla de Recuperació, Transformació i resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next GenerationEU

6. ANNEX

	Mínim Requerit	Ofert
Mínim de servidors	1	
Capacitat mínima total de la solució	480TB	
Cors per servidor (físics)	16	
Freq rellotge CPU (GHZ)	2.3	
Tipus RAM	DDR5	
Total RAM (GB) per servidor	512	
Discos SSD per servidor	2	
Capacitat discos SSD	240G	
Capacitat neta per servidor	480TB	
Interfícies de xarxa 25G SFP28	2	
Connectivitat remota equivalent IPMI 2.0 per ordinador	1	
Controladora: mida memòria cau	8G	
Eficiència mínima 80 PLUS Platinum	80PLUS Titanium	
Garantia (anys)	5	
Modalitat Manteniment i Suport	8x5 NBD	
Consum aproximat per equip (CPU al 100%)	n/a	