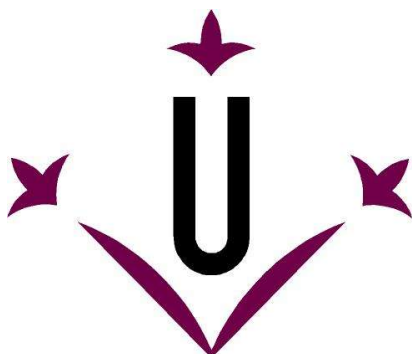




Universitat de Lleida

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT
D'INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENT DE VIRTUALITZACIÓ I
EMMAGATZEMATGE, LLICENCIAMENT, MIGRACIÓ A LA PLATAFORMA I
SERVEIS ASSOCIATS PER A LA UNIVERSITAT DE LLEIDA

Judith Pintó Subirada

Cap d'Operacions TIC de la Universitat de Lleida

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

Índex de continguts

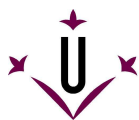
1	Objecte del contracte	5
2	Situació actual.....	5
3	Característiques tècniques de la solució	6
3.1	Característiques generals de la solució.....	7
3.1.1	Arquitectura Hiperconvergent.....	7
3.1.2	Funcionalitats d'Hiperconvergència i Orquestració.....	8
3.2	Característiques de rendiment i escalabilitat	8
3.2.1	Rendiment del Sistema	8
3.2.2	Escalabilitat i Modularitat	8
3.3	Característiques de seguretat	9
3.3.1	Seguretat de Dades	9
3.3.2	Seguretat d'Accés i Auditoria	9
3.4	Gestió de la capacitat i reducció de costos	9
3.4.1	Optimització de Recursos.....	9
3.4.2	Gestió Intel·ligent de Recursos	10
3.5	Compatibilitat i integració amb l'entorn actual	10
3.5.1	Integració VMware vSphere.....	10
3.5.2	Integració amb Sistemes d'Emmagatzematge	10
3.5.3	Integració amb Veeam.....	10
3.6	Solució de recuperació davant desastres al núvol	11
3.6.1	DRP dormant al Cloud.....	11
3.6.2	Orquestració de la recuperació.....	12
3.6.3	Proves de recuperació automatitzades.....	12
3.6.4	Gestió de costos i contractació.....	12
3.7	 Especificacions de maquinari	13
3.7.1	Nodes de Càlcul i Emmagatzematge.....	13
3.7.1.1	Processadors:	13
3.7.1.2	Memòria:	13
3.7.1.3	Emmagatzematge:	13
3.7.1.4	Xarxa:	13
3.7.2	Electrònica de xarxa (switch)	13

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35



3.7.3	Especificacions Físiques	13
3.8	Disponibilitat i Manteniment Hardware	14
3.9	Llicenciament òptim	14
3.9.1	Llicències de Software Hiperconvergent.....	14
3.9.2	Llicències de Virtualització	14
3.10	Gestió i monitoratge	14
3.10.1	Consola de Gestió Unificada.....	14
3.10.2	Monitoratge i Alertes	15
3.11	Resiliència i protecció de dades.....	15
3.11.1	Tolerància a fallades	15
3.11.2	Protecció de dades nativa	15
3.12	Migració i compatibilitat	15
3.12.1	Migració des de l'entorn actual.....	15
3.12.2	Coexistència amb sistemes existents	16
3.13	Suport tècnic i manteniment	16
3.13.1	Suport Tècnic 24x7x365	16
3.13.2	Manteniment de programari	16
3.13.3	Manteniment de maquinari	17
3.13.4	Monitoratge i suport automàtic	17
3.14	Formació i transferència de coneixement.....	17
3.14.1	Formació del personal TIC de la Universitat	17
3.14.2	Transferència de Coneixement	17
3.15	Compliment normatiu i sostenibilitat 18	
3.15.1	Compliment de Normatives	18
3.15.2	Sostenibilitat i Eficiència Energètica	18
4	Documentació que s'haurà de presentar	18
4.1	Memòria tècnica i descripció de l'arquitectura proposada	18
4.2	Pla de projecte	19
4.3	Pla de definició del servei (servei en producció).....	20
4.4	Pla de migració.....	20
4.5	Pla de proves i mecanisme de rollback	21
4.6	Disponibilitat i proximitat de l'equip tècnic	21
4.7	Migració de dades, configuracions i serveis	22
5	Acords de nivell de Servei.....	22

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35



5.1	Condicions generals.....	22
5.2	Classificació d'incidències.....	22
5.3	Diagnòstic donant com a resultat avaria de maquinari.....	23
5.4	Diagnòstic donant com a resultat fallida de programari.....	24
5.5	Resum dels ANS.....	24
5.6	Observacions Addicionals	24
6	Termini d'entrega i posada en funcionament	25
6.1	Lliurables.....	26
7	Durada de la prestació del servei.....	27
8	Lloc de prestació del servei i lliurament del subministrament	27



SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

1 Objecte del contracte

L'objecte del contracte consisteix en la renovació de la infraestructura actual encarregada de sustentar de manera íntegra el sistema de virtualització i emmagatzemament dels serveis TIC de la Universitat de Lleida, d'ara endavant UdL.

El sistema a contractar s'haurà de basar en tecnologia d'hiperconvergència (HCI).

La contractació inclourà els següents ítems per tal de proveir de les funcionalitats i serveis descrits en aquest PPT.

- Subministrament:
 - Maquinari.
 - Programari.
 - Llicenciament.
- Serveis associats:
 - Configuració i posada en marxa inicial.
 - Migració de tots els servidors / serveis TIC actuals de la UdL.
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
 - Monitoratge i resposta, en modalitat de 24x7 per a tota la solució.
 - DRP dormant al cloud.
 - Formació prèvia per a les persones tècniques especialistes (2) de la Universitat que participaran en la definició de la solució.
 - Formació posterior a la instal·lació per a totes les persones tècniques especialistes (5) de la Universitat que gestionaran i mantindran l'operació diària de la solució.

L'empresa adjudicatària haurà de preveure, i anirà a càrrec seu, tot aquell material i elements necessaris per a la connexió i integració de la solució a la infraestructura preexistent de la Universitat.

2 Situació actual

La Universitat de Lleida (UdL) gestiona actualment uns 250 servidors en format virtual que proporcionen pràcticament la totalitat dels serveis TIC de la Universitat, configurats amb redundància i alta disponibilitat. Aquesta infraestructura crítica dona



suport a les activitats acadèmiques, de recerca i administratives de tota la comunitat universitària.

La infraestructura actual es basa en VMware vSphere 8, amb una arquitectura composta per 8 nodes físics executant VMware ESXi 8, gestionats centralment per una instància de VMware vCenter Server també a la versió 8.

Per a l'emmagatzematge, s'utilitza una solució NetApp que proporciona volums NFS als hosts ESXi, així com serveis de fitxers compartits mitjançant CIFS/SMB per a les unitats departamentals i d'usuaris, amb integració al domini Windows i un backend OpenLDAP.

Aquest entorn virtualitzat gestiona la totalitat de les càrregues de treball crítiques de la Universitat i suporta els serveis essencials que depenen de la seva disponibilitat continua.

Després d'anys de servei, aquests sistemes estan arribant al final de la seva vida útil (EOSL) i requereixen una renovació completa. Aquesta situació representa una oportunitat estratègica per reavaluar l'arquitectura tecnològica i considerar alternatives més eficients i actuals. El mercat de solucions d'infraestructura ha evolucionat significativament des que es va implementar l'actual plataforma. Les arquitectures hiperconvergentes (HCI) s'han consolidat com a alternatives sòlides als models tradicionals de tres capes (computació, xarxa i emmagatzematge), oferint avantatges substancials en termes de simplicitat operativa, escalabilitat i cost total de propietat.

En aquest sentit, s'estima necessari evolucionar cap a una transformació tecnològica amb hiperconvergència, que encaixi amb els condicionants de la Universitat pel que fa a terminis i costos.

La UdL posa a disposició de les empreses interessades, i sota signatura d'un acord de confidencialitat (NDA), altres dades no contingudes en aquest PPT que podrien ser d'interès per a l'elaboració d'una proposta fonamentada, però que contenen dades de caràcter confidencial al criteri de la UdL. En cas de voler obtenir-les, caldrà enviar un correu a economia.contractacio@udl.cat i signar l'esmentat NDA.

3 Característiques tècniques de la solució

En termes generals es busca una solució HCI com a mínim amb les següents característiques:

Integració de recursos: Combinar recursos de computació, emmagatzematge, xarxa i gestió en una única plataforma unificada, basada en nodes físics amb processadors d'arquitectura x86_64.

Escalabilitat: Permetre un creixement lineal i modular de la capacitat mitjançant l'afegiment de nous nodes, sense interrupcions en el servei.

Resiliència: Garantir alta disponibilitat i tolerància a fallades, amb redundància de components i capacitats de recuperació automàtica.

Gestió centralitzada: Proporcionar una única consola de gestió per a tota la infraestructura, simplificant les tasques d'administració i monitoratge.

Eficiència: Optimitzar l'ús de recursos mitjançant tecnologies com la deduplicació, compressió i *tiering* automàtic de dades.

Seguretat: Implementar mesures robustes de seguretat, incloent-hi xifrat de dades, autenticació multifactorial i control d'accés basat en rols.

Integració: Compatibilitat i integració amb l'entorn actual, incloent-hi el sistema de *backup* Veeam i la provisió de sistemes de fitxers CIFS amb *backend* d'Active Directory i OpenLDAP.

Llicenciament: Incloure tot el llicenciament necessari de manera òptima en costos per a cada necessitat (emmagatzematge o càlcul).

Hardware: Proporcionar *hardware* òptim per a la solució proposada, facilitant el manteniment, les actualitzacions i garantint la disponibilitat de peces durant la durada del contracte.

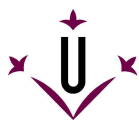
3.1 Característiques generals de la solució

La solució proposada ha de complir els següents requisits tècnics mínims:

3.1.1 Arquitectura Hiperconvergent

- a. La solució ofertada ha de ser del tipus hiperconvergent (HCI), integrant de forma nativa els recursos de còmput, emmagatzematge, xarxa i gestió centralitzada en dispositius unificats amb processadors d'arquitectura x86_64, aprofitant els components locals de cada node per crear una plataforma distribuïda amb capacitat de creixement modular.





- b. Solució preintegrada des de la configuració de fàbrica, amb certificació del fabricant que garanteixi la compatibilitat entre tots els components *hardware* i *software*.
- c. La solució haurà d'estar composta exclusivament per *software* del mateix fabricant, assegurant una integració completa i suport unificat.
- d. No s'acceptaran solucions basades en emmagatzematge extern tipus SAN o NAS, ni controladores RAID *hardware* dedicades.
- e. El fabricant ha d'estar reconegut com a líder en el quadrant de Gartner *Magic Quadrant* per a infraestructures híbrides distribuïdes vigent en el moment de la publicació del plec o equivalent en altres organismes de reconeixement internacional (Forrester, IDC...).

3.1.2 Funcionalitats d'Hiperconvergència i Orquestració

- a. Integració nativa de plataforma Kubernetes per a la gestió de contenidors, amb capacitat per desplegar aplicacions modernes en entorns híbrids.
- b. Suport per a múltiples hipervisors (VMware vSphere, AHV...) amb possibilitat de migració transparent entre diferents tecnologies de virtualització.
- c. Gestió unificada de càrregues de treball tradicionals (VMs) i modernes (contenidors) des d'una única consola.
- d. Capacitat de crear clústers de fins a 32 nodes amb gestió centralitzada.

3.2 Característiques de rendiment i escalabilitat

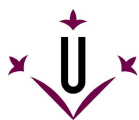
3.2.1 Rendiment del Sistema

- a. Capacitat de proporcionar almenys 100.000 IOPS per node amb latències inferiors a 1 ms per a operacions de lectura aleatòria.
- b. Throughput mínim de 2 GB/s per node en operacions seqüencials.
- c. Els nodes han de poder suportar acceleració GPU, és a dir, que existeixi l'opció a futur d'ampliar amb càlcul de GPU quan sigui necessari.
- d. Optimització automàtica del rendiment per a la col·locació de dades i equilibri de càrrega.

3.2.2 Escalabilitat i Modularitat

- a. Escalabilitat lineal sense límit de recursos (CPU, memòria, emmagatzematge) mitjançant l'addició de nous nodes.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35



- b. Possibilitat de combinar nodes amb diferents capacitats (CPU, RAM, emmagatzematge) dins d'un mateix clúster per optimitzar recursos.
- c. Expansió del clúster sense interrupcions de servei (zero-downtime scaling).
- d. Suport per a clústers distribuïts geogràficament amb latències de fins a 150 ms entre nodes.

3.3 Característiques de seguretat

3.3.1 Seguretat de Dades

- a. Xifratge de dades en repòs (encryption at rest) amb algoritmes AES-256 i gestió de claus integrada. Es consideran vàlides tant les implementacions externes com les integrades per programari. L'objectiu és garantir el compliment funcional dels requisits exposats amb garanties de seguretat i traçabilitat equivalents.
- b. Xifratge de dades en trànsit (encryption in transit) amb protocols TLS 1.3 per a totes les comunicacions.
- c. Suport per a HSM (Hardware Security Module) per a gestió avançada de claus criptogràfiques.
- d. Implementació de Zero Trust Architecture amb microsegmentació de xarxa nativa.

3.3.2 Seguretat d'Accés i Auditoria

- a. Integració amb sistemes d'autenticació multi-factor (MFA) i Single Sign-On (SSO).
- b. Compatibilitat amb LDAP, SAML 2.0 i OAuth 2.0.
- c. Auditoria completa de totes les operacions amb registres immutables i signatura digital.
- d. Compliment de normatives i guies de seguretat (ISO 27001, RGPD, ENS).

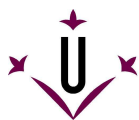
3.4 Gestió de la capacitat i reducció de costos

3.4.1 Optimització de Recursos

- a. El sistema haurà de proporcionar mecanismes de deduplicació i compressió de dades que permetin assolir ràtios d'estalvi d'espai equiparables als que ofereixen solucions de mercat de primer nivell. En aquesta licitació s'ha pres com a



SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35



referència una compressió de 3:1 que determina que el nombre mínim de nodes a proveir és de 4 unitats.

- b. Tiering automàtic de dades entre diferents tipus de mitjans d'emmagatzematge.
- c. *Thin provisioning* amb recuperació automàtica d'espai no utilitzat.

3.4.2 Gestió Intel·ligent de Recursos

- a. Balanceig automàtic de càrrega amb redistribució dinàmica de recursos.
- b. Polítiques de QoS (Quality of Service) per a priorització de càrregues de treball crítiques.
- c. Planificació automàtica de recursos basada en algorismes d'aprenentatge automàtic.

3.5 Compatibilitat i integració amb l'entorn actual

3.5.1 Integració VMware vSphere

- a. Compatibilitat amb VMware vSphere 8.x amb vMotion, DRS i HA i VMware vCenter Server per a gestió híbrida durant la migració.
- b. Eines de migració automatitzada des de la infraestructura VMware actual sense interrupcions de servei o, si no és possible, amb interrupció mínima.
- c. Manteniment de polítiques de seguretat i xarxa existents durant la transició.

3.5.2 Integració amb Sistemes d'Emmagatzematge

- a. Suport per a protocols NFS v3/v4 i SMB/CIFS 3.x per a compatibilitat amb sistemes existents.
- b. Integració amb NetApp per a migració gradual de dades.
- c. Provisió de sistema de fitxers distribuït amb integració nativa de Active Directory i OpenLDAP.
- d. Compatibilitat amb Veeam Backup & Replication per a continuïtat de les polítiques de backup.

3.5.3 Integració amb Veeam

- a. Certificació Veeam Ready per a integració optimitzada amb Veeam Backup & Replication.
- b. Suport per a Veeam Backup APIs per a backup directe des de storage.



3.6 Solució de recuperació davant desastres al núvol

El servei de DRP dormant inclouria els components mínims, per tal que es pugui connectar al cluster onpremise de la UdL i fer la prova de recuperació 1 cop l'any simulant una situació de Disaster Recovery i recuperació al núvol. En cap cas, no s'inclouria tenir la infraestructura replicada en continu al cloud.

3.6.1 DRP dormant al Cloud

- a. Configuració d'una rèplica automàtica de les dades crítiques i màquines virtuals crítiques aturades cap a l'entorn de núvol públic seleccionat (AWS, Azure o Google Cloud, o qualsevol altra que figuri a l'acord marc del CSUC 22/26 d'homologació de proveïdors per a la prestació de serveis al núvol, per a les institucions que formen part del grup de compra).
- b. Ús d'una configuració *dormant* per minimitzar els costos operatius, mantenint els recursos en estat de baixa activitat (per exemple, instàncies aturades o emmagatzematge en fred).
- c. El sistema haurà de disposar de mecanismes d'activació dels recursos al núvol en cas de desastre, amb un grau d'automatització màxim i la possibilitat de complementació manual si és necessari. Igualment, haurà de garantir un temps objectiu de recuperació (RTO) inferior a 24 hores i un punt objectiu de recuperació (RPO) inferior a 4 hores.
- d. Sincronització automàtica de dades crítiques amb el núvol amb opcions de freqüència configurable. La sincronització ha de garantir la integritat de les dades mitjançant mecanismes de verificació (com checksums) i xifratge durant la transferència i l'emmagatzematge, complint amb el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) i l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS)

Les dades crítiques estan constituïdes per servidors virtualitzats i les dades associades dels entorns de producció, amb un volum estimat màxim de 15 TB.

El sistema haurà de mantenir-se en mode dormant (latent), de manera que no es consideraran costos fixos mensuals vinculats a recursos de còmput. La prova de recuperació anual haurà de durar el temps mínim imprescindible per a verificar la integritat del sistema recuperat al núvol.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

3.6.2 Orquestració de la recuperació

- Plans de recuperació automatitzats (o el més automatitzat possible) amb seqüenciació d'arrencada d'aplicacions.
- Validació automàtica (o el més automatitzada possible) de la integritat de dades després de la recuperació.
- Possibilitat de failback automàtic (o el més automatitzada possible) quan l'entorn principal estigui operatiu.

3.6.3 Proves de recuperació automatitzades

- Disseny d'un sistema de proves automatitzades (o el més automatitzades possible) que permeti validar el funcionament del DRP sense impactar l'entorn de producció. Les proves han de simular escenaris de desastre reals, incloent-hi la restauració de màquines virtuals i dades, i han de generar informes detallats dels resultats. S'ha de definir un pla de proves anual d'acord amb les polítiques de seguretat i l'ENS, amb una prova completa de l'escenari de DRP almenys un cop l'any, tal com s'ha especificat en els apartats anteriors.

3.6.4 Gestió de costos i contractació

- El licitador serà responsable de contractar directament el servei de núvol públic (AWS, Azure o Google Cloud en compliment de la legislació adient, en especial la RGPD i assegurant que es troba en zones de la Unió Europea) necessari per al DRP, incloent-hi l'emmagatzematge, la infraestructura i les llicències associades.
- El cost del servei en mode dormant (incloent-hi la replicació i el manteniment de la configuració) ha d'estar completament inclòs en l'oferta econòmica del licitador, sense que es generin factures diferenciades ni contractes derivats per a l'administració contractant.
- Pel cas d'activació del DRP (per exemple, davant un escenari de desastre real), els costos addicionals derivats de l'ús actiu dels recursos al núvol (com ara instàncies en execució o transferències de dades) seran assumits per la Universitat, que contractarà directament els recursos cloud necessaris.
- L'adjudicatari ha de garantir que la configuració i el manteniment del servei estiguin completament operatius en tot moment, sense requerir accions addicionals per part de la Universitat.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

3.7 Especificacions de maquinari

3.7.1 Nodes de Càlcul i Emmagatzematge

Es requereix el subministrament de com a mínim 4 nodes físics hiperconvergens amb les següents característiques mínimes per node:

3.7.1.1 Processadors:

- 2x Intel Xeon-Gold 6442Y (2.6 GHz/24-core/225W, Sapphire Rapids) o equivalent AMD EPYC. Qualsevol variació de processador haurà de superar els resultats dels benchmarks de referència.
- Suport per a tecnologies Intel VT-x/AMD-V per a virtualització.
- Suport per a Intel VT-d/AMD IOMMU per a pass-through de dispositius.

3.7.1.2 Memòria:

- 12x128GB DDR5 RDM (1.536 GB total per node).
- Velocitat mínima: 5600 MHz.
- Suport per a ECC (Error Correction Code).
- Capacitat d'expansió fins a 4TB per node.

3.7.1.3 Emmagatzematge:

- 6x15TB NVMe SSD per node (90 TB raw per node).
- Interfície: PCIe 4.0 o superior.
- Endurance: mínim 1 DWPD (Drive Writes Per Day) durant 7 anys.
- Suport per a encriptació hardware AES-256.

3.7.1.4 Xarxa:

- 2x ports 25GbE per node (2x Base-T + 2x SFP+).
- 2x ports 10GbE per node (Base-T).
- Suport per a RDMA (Remote Direct Memory Access).
- Redundància de xarxa amb link aggregation (LACP).

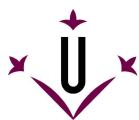
3.7.2 Electrònica de xarxa (switch)

Caldrà proporcionar l'equipament necessari per a la connectivitat de la infraestructura de manera redundada (2 unitats).

3.7.3 Especificacions Físiques

- a. Format rack 2U per cada node o configuració equivalent optimitzada per densitat.





- b. Fonts d'alimentació redundants.
- c. Sistema de refrigeració redundant amb ventiladors hot-swappable.
- d. Port de gestió Out-of-Band (iDRAC, iLO o equivalent) per node.
- e. Mòdul TPM 2.0 per a seguretat hardware.

3.8 Disponibilitat i Manteniment Hardware

- a. Garantia de hardware durant la duració del contracte amb suport NBD (Next Business Day).
- b. Disponibilitat de peces de recanvi garantida durant tot el període de garantia.
- c. Servei de manteniment proactiu amb monitoratge remot 24x7.
- d. Actualitzacions de firmware automatitzades amb zero downtime.

3.9 Llicenciament òptim

3.9.1 Llicències de Software Hiperconvergent

- a. Llicències del software HCI amb drets d'actualització durant la duració del contracte.
- b. Llicències escalables per a addició de nodes futurs sense penalitzacions de cost.
- c. Suport per a llicenciament híbrid per a extensions al núvol.

3.9.2 Llicències de Virtualització

- a. Llicències d'hipervisor optimitzades per a l'entorn hiperconvergent.
- b. Suport per a múltiples hipervisors sense costos addicionals.
- c. Llicències de gestió centralitzada per a tots els nodes del clúster.

3.10 Gestió i monitoratge

3.10.1 Consola de Gestió Unificada

- a. Interfície web única per a gestió de tota la infraestructura (compute, storage, network).
- b. Dashboards personalitzables amb mètriques en temps real.
- c. Gestió basada en polítiques per a automatització d'operacions.
- d. APIs REST completes per a integració amb sistemes de tercers.



3.10.2 Monitoratge i Alertes

- a. Monitoratge proactiu de tots els components hardware i software. Mètriques dels paràmetres principals, CPU, RAM, IOPS, utilització de recursos, degradació dels components, etc.
- b. Alertes intel·ligents amb reducció de falsos positius mitjançant ML.
- c. Integració amb eines SIEM (Security Information and Event Management), com per exemple Wazuh o equivalent.
- d. Mètriques de rendiment històriques amb retenció de dades d'un any.
- e. Integració amb el sistema actual de monitoratge.(Zabbix)

3.11 Resiliència i protecció de dades

3.11.1 Tolerància a fallades

- a. El clúster principal ha de permetre configuracions amb nivells de resiliència de N+1 (fallida d'un node o disc) o bé N+2 (fallida d'un node i un disc simultàniament) en el clúster, sense que aquesta condició afecti la disponibilitat de la informació emmagatzemada.
- b. Resiliència RF-2 (Replication Factor 2) per defecte.
- c. Reconstrucció automàtica de dades en cas de fallada de node sense degradació del rendiment.
- d. Distribució automàtica de dades entre nodes per a optimització de la resiliència.

3.11.2 Protecció de dades nativa

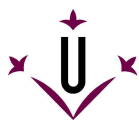
- a. Snapshots instantanis a escala de VM i volum sense impacte en el rendiment.
- b. Clonatge ràpid de VMs i volums per a entorns de desenvolupament i proves.
- c. Replicació síncrona i asíncrona entre clústers per a protecció de dades.
- d. Integració nativa amb eines de còpia de seguretat per a recuperació granular.

3.12 Migració i compatibilitat

3.12.1 Migració des de l'entorn actual

- a. Eines de migració automatitzada per a VMs des de VMware vSphere.
- b. Migració de dades des de NetApp amb mínima interrupció de servei.





- c. Migració dels contenidors Docker i dels entorns Kubernetes actuals (incloent-hi implementacions basades en MicroK8s o altres variants lleugeres) amb mínima interrupció de servei.
- d. Preservació de la configuració existent, amb especial èmfasi en les configuracions de xarxa i polítiques de seguretat.
- e. Validació automàtica de la integritat de dades després de la migració.

3.12.2 Coexistència amb sistemes existents

- a. Capacitat de funcionar en paral·lel amb la infraestructura actual durant la transició.
- b. Integració amb Active Directory, Samba i OpenLDAP sense modificacions.
- c. Manteniment de l'accés als fitxers compartits durant la migració.
- d. Compatibilitat amb aplicacions i serveis existents sense modificacions.

3.13 Suport tècnic i manteniment

3.13.1 Suport Tècnic 24x7x365

- a. Suport tècnic telefònic i telemàtic disponible 24 hores, 7 dies a la setmana, 365 dies l'any.
- b. Temps de resposta màxim d'una hora per a incidències crítiques. Veure acords de nivell de servei pel detall.
- c. Escalat automàtic a enginyers especialitzats segons la severitat de la incidència.
- d. Accés a base de coneixement i documentació tècnica actualitzada.

3.13.2 Manteniment de programari

- a. Manteniment preventiu i correctiu de tot el programari de la plataforma.
- b. Totes les actualitzacions i pegats de seguretat hauran de ser aplicats automàticament fora de l'horari laboral de la UdL. Aquests treballs hauran de ser prèviament planificats i consensuats amb el personal TIC designat, excepte en casos d'intervencions urgents i/o de seguretat que requereixin una execució immediata.
- c. Suport per a actualitzacions majors amb planificació consensuada.
- d. Gestió de vulnerabilitats amb aplicació de correccions segons criticitat.

3.13.3 Manteniment de maquinari

- a. Manteniment correctiu amb reposició NBD (Next Business Day) en horari laboral. És a dir, 8x5 NBD.
- b. Manteniment preventiu planificat segons recomanacions del fabricant.
- c. Monitoratge remot proactiu per a detecció primerenca de problemes.
- d. Gestió de garanties i renovació de components amb avís anticipat.

3.13.4 Monitoratge i suport automàtic

- a. Monitoratge automàtic de la plataforma amb alertes proactives.
- b. Obertura automàtica de tiquets de suport per a problemes detectats.
- c. Diagnòstic remot i resolució de problemes quan sigui possible.
- d. Informes mensuals de salut de la plataforma i recomanacions d'optimització.

3.14 Formació i transferència de coneixement

3.14.1 Formació del personal TIC de la Universitat

- a. Formació presencial de durada mínima de 24 hores per a 2 persones de l'equip tècnic de la UdL, previ a la definició i posada en marxa de la solució.
- b. Formació específica en administració, monitoratge i resolució de problemes per a 5 persones de l'equip tècnic de la UdL.
- c. Accés a cursos en línia i certificacions oficials del fabricant.
- d. Documentació tècnica personalitzada per l'entorn de la UdL.

3.14.2 Transferència de Coneixement

- a. Sessions de transferència de coneixement durant la implementació.
- b. Documentació de tots els procediments i configuracions realitzades.
- c. Creació de guies de resolució de problemes comuns i/o habituals.
- d. Suport post-implementació per a consolidació del coneixement.

3.15 Compliment normatiu i sostenibilitat

3.15.1 Compliment de Normatives

- a. Compliment de la normativa RGPD per a protecció de dades de caràcter personal.
- b. Certificacions de seguretat ISO 27001, ENS.
- c. Certificacions ambientals ENERGY STAR per a eficiència energètica.

3.15.2 Sostenibilitat i Eficiència Energètica

- a. Eficiència energètica superior al 85% en fonts d'alimentació.
- b. Gestió intel·ligent del consum energètic amb modes de baix consum.
- c. Refrigeració optimitzada per a reducció de la PUE (Power Usage Effectiveness).
- d. Materials reciclables i programes de final de vida útil per a components hardware.

4 Documentació que s'haurà de presentar

Tota la documentació haurà de ser clara, estructurada, detallada i presentada en format digital (PDF), preferiblement acompanyada de formats editables (com MS Word, Excel o formats oberts equivalents) per facilitar-ne l'anàlisi tècnica. La manca de qualsevol dels documents sol·licitats, o la seva presentació incompleta, podrà comportar la no admissió de l'oferta, d'acord amb els criteris establerts en el present plec. Aquesta és la documentació mínima requerida i per tant, no està subjecta a puntuació. El que sí estarà subjecte a valoració són els apartats descrits a la memòria associada a aquesta licitació.

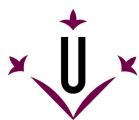
La llargada de la documentació requerida no podrà superar les **35 pàgines**, excloent els annexos tècnics o comercials que es considerin complementaris i que no siguin part del cos principal de l'oferta.

4.1 Memòria tècnica i descripció de l'arquitectura proposada

S'haurà d'aportar una memòria tècnica detallada que exposi la solució proposada per a la implementació de la infraestructura hiperconvergent (HCI).

Aquesta haurà d'incloure com a mínim:





- **Descripció general de la solució:** Visió tècnica global amb els components principals: computació, emmagatzematge, xarxa, virtualització, seguretat i gestió.
- **Arquitectura detallada:** Diagrames i esquemes tècnics de la infraestructura proposada, amb la integració prevista amb sistemes existents (LDAP, AD, SSO, etc.).
- **Especificacions tècniques:** Detall de l'equipament (maquinari i programari) amb marques, models, versions i compatibilitat certificada.
- **Escalabilitat i flexibilitat:** Capacitat de creixement modular, ampliacions en calent, i adaptació a canvis de volum i/o altres necessitats.
- **Seguretat:** Mesures de protecció, xifratge, segmentació, autenticació, gestió d'accessos, i compliment del RGPD, ENS i altres normatives, si s'escau.
- **Rendiment estimat:** Càlculs de rendiment (IOPS, latència, throughput), benchmarkings disponibles, i justificació de l'adequació a les càrregues esperades.
- La resposta tècnica haurà d'incloure de manera clara i detallada les **fòrmules, càlculs, funcionalitats i exercicis de dimensionament** emprats per determinar tant la **capacitat neta usable** com la **capacitat efectiva disponible** de la solució. Així mateix, la solució proposada haurà de garantir que, **un cop completada la migració de dades**, es disposi d'un **mínim del 25% de capacitat lliure** respecte del total usable, per assegurar l'escalabilitat, el rendiment i la gestió eficient dels recursos.
- **Alta disponibilitat i redundància:** S'haurà d'especificar com es garantirà la continuïtat del servei (clúster, failover, etc.).

4.2 Pla de projecte

Aquest pla haurà de descriure amb precisió l'execució del projecte, des de la planificació fins al lliurament final:

- **Cronograma detallat:** Diagrama de Gantt amb fases, fites, durades i dependències.
- **Recursos humans:** Perfils tècnics implicats, experiència prèvia en projectes similars, certificacions tècniques.
- **Metodologia de gestió de projecte:** Mètode utilitzat i eines de seguiment.
- **Gestió de riscos:** Identificació i pla de mitigació per a riscos crítics.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

- **Comunicació:** Protocol de comunicació amb l'òrgan de contractació, informes de seguiment, reunions i canals oficials.

4.3 Pla de definició del servei (servei en producció)

S'haurà de descriure detalladament com es prestarà el servei un cop desplegada la infraestructura:

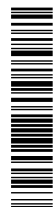
- **Descripció funcional del servei:** Operativa habitual, gestió de recursos, interfícies d'administració i usuaris.
- **Acords de Nivell de Servei (ANS):** Disponibilitat, resposta a incidències, temps de resolució i penalitzacions, si escau.
- **Monitoratge i gestió:** Eines proposades, alertes, informes, dashboards i gestió proactiva.
- **Manteniment:** Calendari i procediments de manteniment preventiu i correctiu, gestió de pegats i vulnerabilitats.
 - Proposta de pla de manteniment preventiu.
 - Proposta de pla de manteniment correctiu.
 - Proposta de pla de manteniment evolutiu.
- **Solució de DR:** Incloure una solució de Disaster Recovery (DR) dormant al *cloud*, per garantir la continuïtat del negoci en cas de desastre.
- **Formació:** Continguts, formats (presencial/virtual), durada, perfil destinatari i materials associats.

4.4 Pla de migració

Aquest pla ha d'assegurar la transició segura i eficient cap a la nova infraestructura, amb el mínim impacte en els serveis.

Fase 1: Migració inicial (durada estimada: 6 mesos)

- **Migració de totes les màquines virtuals actuals amb inventari detallat.**
- **Migració de totes les dades del sistema actual d'emmagatzematge a la nova solució.**
- **Migració de servei d'arxius compartits (NFS, CIFS/SMB) amb integració AD actuals.**
- Eines i mètodes de migració.
- Proves pre i post-migració.



Fase 2: Optimització i serveis avançats (6 mesos addicionals i posteriors a la fase 1)

- Desplegament del **monitoritzatge** 24x7x365.
- **Microsegmentació**, regles de seguretat i proves. Aquest refinament no impedeix que en el moment de la migració (Fase 1) es puguin desplegar ja configuracions vinculades a la microsegmentació que facilitin la migració per entorns segons s'acordi amb les persones tècniques de la Universitat.
- **Pla de recuperació de desastres (DRP)**. El licitador haurà de dissenyar, implementar i gestionar un sistema de recuperació en cas de desastre (DRP) en mode dormant allotjat en un proveïdor de núvol públic (AWS, Azure o Google Cloud o qualsevol altra que figuri a l'acord marc del CSUC 22/26 d'homologació de proveïdors per a la prestació de serveis al núvol, per a les institucions que formen part del grup de compra), amb l'objectiu d'optimitzar costos i garantir la continuïtat del negoci en cas de desastre.
- **Desplegament de Kubernetes** amb integració amb CI/CD.
- **Actualització de servei d'arxius compartits** per a integració amb LDAP.

4.5 Pla de proves i mecanisme de rollback

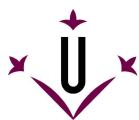
Per garantir una migració fiable i reversible:

- **Proves prèvies:** Validació en entorn de laboratori, proves de càrrega i compatibilitat.
- **Proves posteriors:** Validació d'integritat, accessos, rendiment i seguretat.
- **Pla de rollback:** Procediments detallats per revertir la migració amb còpies de seguretat verificades.
- **Informe de resultats:** Incidències detectades, mesures correctives i conformitat final.

4.6 Disponibilitat de l'equip tècnic

S'haurà de garantir un suport tècnic:

- **Temps de resposta:** Compromís mínim per a incidències crítiques.



- **Disponibilitat:** Suport tècnic 24x7 recomanat, amb canals múltiples (telèfon, correu, portal de ticketing).
- **Certificacions:** Relació de certificacions de les persones tècniques assignades (ex. Nutanix, VMware, Red Hat, etc.).

4.7 Migració de dades, configuracions i serveis

Aquest apartat complementa el pla general de migració:

- **Inventari de màquines virtuals.**
- **Inventari de dades:** Volums, formats, ubicació, sensibilitat.
- **Estratègia de migració:** eines i procediments per garantir la integritat (checksums, validacions).
- **Configuracions:** Xarxes, serveis, permisos, DNS, DHCP, tallafocs, etc.
- **Temps d'inactivitat:** Estratègies per minimitzar-lo (migració en calent, finestres nocturnes...).

5 Acords de Nivell de Servei

A continuació especificuem el detall dels **Acords de Nivell de Servei (ANS)** per a la prestació del servei. S'especifiquen les condicions generals, la classificació d'incidències, els temps de resposta i resolució, i els procediments específics per a avaries de maquinari i fallides de programari.

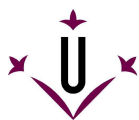
5.1 Condicions generals

El servei de manteniment correctiu es prestarà amb les següents característiques:

- **Horari de recepció d'incidències:** 24 hores al dia, 7 dies a la setmana (24x7).
- **Suport remot:** Disponibilitat 24x7.
- **Suport in situ:** Disponibilitat 24x7.
- **Suport telefònic:** Disponibilitat 24x7.
- **Diagnòstic remot:** Disponibilitat 24x7.
- **Resolució d'incidències:** Segons la prioritat assignada (vegeu secció següent).

5.2 Classificació d'incidències

Les incidències es classifiquen segons dos criteris principals:



1. **Impacte:** Mesura l'afectació al volum d'activitat, determinada pel nombre d'usuaris impactats.
2. **Urgència:** Mesura la rellevància del servei IT afectat.

La combinació d'aquests factors defineix la prioritat de resolució, com es mostra a la taula següent:

Impacte	Urgència		
	Alt	Mig	Baix
Alta	Prioritat 1	Prioritat 2	Prioritat 3
Mitja	Prioritat 2	Prioritat 3	Prioritat 4
Baixa	Prioritat 3	Prioritat 4	Prioritat 4

Les incidències es divideixen en dos grups:

- **Crítiques** (Prioritats 1 i 2): Temps de resposta inferior a **1 hora**.
- **No crítiques** (Prioritats 3 i 4): Temps de resposta inferior a **8 hores**.

L'adjudicatari ha de garantir els temps de resposta i resolució especificats en aquest document, sense superar els límits establerts.

5.3 Diagnòstic donant com a resultat avaria de maquinari

En cas d'avaría de maquinari, se seguiran aquests procediments:

- **Reposició del component defectuós:** Substitució i configuració del component en un termini màxim de **8x5 NBD** (in situ).
- **Indisponibilitat del recanvi:** Si el recanvi no està disponible en **24 hores**, l'adjudicatari ha de proposar una solució alternativa per garantir la continuïtat del servei, com ara l'ús de components temporals o la reconfiguració del sistema.

5.4 Diagnòstic donant com a resultat fallida de programari

Les fallides de programari es resoldran segons els temps màxims establerts:

Grup	Prioritat	Temps màxim de resolució
Crítiques	1	4 hores
	2	8 hores
No crítiques	3	NBD (Next Business Day)
	4	72 hores

5.5 Resum dels ANS

La taula següent resumeix els compromisos de servei:

Franja horària	Categorització	Prioritat	Horari recepció	Temps màxim de resposta	Temps màxim d'inici d'actuació	Temps màxim de resolució
24x7	Crítica	1	Permanent	< 1 hora	< 1 hora	< 4 hores
		2	Permanent	< 1 hora	< 1 hora	< 8 hores
	No crítica	3	Permanent	< 8 hores	< 8 hores	NBD
		4	Permanent	< 8 hores	< 8 hores	72 hores

5.6 Observacions Addicionals

- **Notificació i seguiment:** Les incidències s'hauran de registrar i gestionar mitjançant algun sistema de tiquets.

- **Garantia de servei:** L'adjudicatari haurà de mantenir actualitzada la documentació tècnica i proporcionar informes periòdics sobre el compliment dels ANS.
- **Revisions periòdiques:** Els ANS es revisaran **anualment** per assegurar la seva adequació als requisits operatius de la UdL.

6 Termini d'entrega i posada en funcionament

L'entrega de l'equipament hardware a subministrar es realitzarà en un termini màxim de 2 mesos a comptar des de l'endemà de la formalització del contracte.

La instal·lació i posada en marxa amb les configuracions i paràmetres adients per al seu funcionament òptim a la Universitat es realitzarà en un màxim de 4 mesos a comptar des de l'endemà de la formalització del contracte. Totes aquelles accions que no necessitin expressament la part associada al subministrament dels equips, es podran iniciar l'endemà de la formalització del contracte. Per tant, planificacions, anàlisi de requisits, valoració de funcionalitats a desplegar, i totes aquelles compatibles mentre no es disposi de l'entrega de l'equipament a subministrar.

Totes les despeses de transport i desplaçaments derivades del subministrament i dels serveis estan incloses en el preu del contracte.

La instal·lació i posada en marxa, claus en mà, de la nova plataforma hiperconvergent ha de contemplar:

- Muntatge físic dels nodes al CPD de la Universitat, segons les indicacions de les persones tècniques de la UdL designades.
- Instal·lació i configuració del programari de HCI. Configuració de tot l'equipament implicat, còmput, emmagatzematge, xarxa, còpies de seguretat, monitoratge, etc.
- Migració completa (totes les màquines virtuals existents, configuracions de xarxa, emmagatzemament, recursos compartits, etc.) del sistema actual de la Universitat a la nova solució resultant d'aquesta licitació.
- Suport de la solució un cop finalitzada la fase de migració i la posada en marxa de la solució.
- La formació prèvia i posterior per a les persones tècniques especialistes de la Universitat.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

La solució es considerarà instal·lada i posada en funcionament un cop efectuada la comprovació del correcte funcionament de l'equip amb mostres de rutina en els mètodes adaptats i amb la realització satisfactòria de la prova de funcionament que les persones tècniques del SIC defineixin conjuntament amb l'empresa adjudicatària, un cop s'hagi signat el contracte, mitjançant una fitxa tècnica on es descriuran per a cada màquina virtual migrada les comprovacions adients (funcionament, backup, etc.).

En cas de l'entrega de material defectuós o incorrecte, l'empresa adjudicatària s'encarregarà de fer-ne la reposició o substitució pertinent. En cas de no ser possible o suficient aquesta reposició o substitució, la Universitat de Lleida podrà rebutjar els béns deixant-los de compte del contractista i quedant exempt de l'obligació de pagament o tenint dret, si escau, a la recuperació del preu satisfet.

Les empreses adjudicatàries retiraran els materials defectuosos i els substituiran per altres de nous en les condicions adequades i sense cap càrrec.

El contracte inclou durant tota la seva vigència (7 anys), la garantia de manteniment preventiu i correctiu de l'equipament subministrat. L'equipament al qual està adreçat aquest contracte està format per diversos components, i és al seu conjunt al qual s'aplicarà la garantia de manteniment. La garantia ha d'incloure la mà d'obra, els desplaçaments i els recanvis necessaris per a la reparació i/o la prevenció d'avaries.

6.1 Lliurables

L'empresa adjudicatària haurà d'entregar, com a mínim, la documentació següent:

- **Documentació tècnica completa del procés de migració**, incloent-hi la nova arquitectura, els passos seguits i les modificacions realitzades.
- **Certificats de llicències i manteniment**, o bé un document equivalent que acrediti la cobertura i vigència dels drets d'ús i assistència tècnica.
- **Informes de validació**, incloent-hi les proves realitzades i els seus resultats corresponents.
- **Procediment per fer efectiu el compromís de suport**, que haurà d'incloure, com a mínim, una adreça electrònica i un número de telèfon operatiu, així com els temps de resposta i resolució acordats per cada nivell de prioritat.
- **Model de relació i gestió d'incidències**, amb les instruccions detallades sobre la gestió d'incidències durant tota la vigència del contracte.

SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

- **Repositori del programari utilitzat**, incloent-hi totes les eines de gestió, monitoratge i el programari instal·lat durant la prestació del servei.

En cas d'**incidències crítiques (prioritat 1 i 2)**, l'empresa adjudicatària haurà d'emetre, un cop resolta la incidència, un **informe detallat** amb el diagnòstic realitzat, les accions dutes a terme i la seva cronologia. Per a les incidències de menor prioritat, s'haurà d'informar sobre l'origen o causa de la incidència i el procés de resolució aplicat.

Com a criteri general, **en les incidències que incompleixin els Acords de Nivell de Servei (ANS)** establerts en aquest plec, l'empresa adjudicatària haurà d'indicar el **pla d'acció desenvolupat**, amb l'objectiu de justificar les accions extraordinàries que hagin provocat l'incompliment, o bé d'acreditar si la causa és imputable a terceres parts.

Finalment, també s'haurà de lliurar **documentació en format electrònic** relativa a tots els elements subministrats.

7 Durada de la prestació del servei

Aquest contracte tindrà una durada **de set (7) anys**, associada al cicle de vida de l'equipament subministrat en aquesta mateixa licitació, i **començarà a comptar des de la data de la data de formalització del contracte**. No obstant això, **el període de garantia dels béns subministrats s'iniciarà a partir de la signatura de l'acta de posada en marxa** de l'equipament, un cop realitzada la instal·lació, configuració i validació tècnica conforme per part de l'òrgan contractant.

El fet de vincular la vigència del contracte al cicle de vida previst de l'equipament subministrat permet garantir un **servei de manteniment i suport tècnic integral, efectiu i segur** durant tot el període d'explotació, minimitzant riscos derivats de l'obsolescència tecnològica. D'aquesta manera, s'eviten despeses sobrevingudes o sobre costos derivats de reparacions no cobertes, així com les dificultats per trobar proveïdors disposats a assumir la responsabilitat del manteniment en les fases finals de la vida útil del maquinari.

8 Lloc de prestació del servei i lliurament del subministrament

La prestació del servei es podrà dur a terme des de les instal·lacions de l'empresa adjudicatària, sempre que sigui possible fer-ho en remot. En aquest cas, la Universitat s'encarregarà de proveir dels mecanismes d'accés necessaris. Tanmateix, i amb el



SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35

benentès que hi hagi tasques associades a qualsevol dels punts inclosos en el contracte que no es puguin fer en remot, serà l'empresa adjudicatària la responsable de proveir dels mitjans necessaris per a dur-les a terme, sense cap cost addicional per a la Universitat, i adaptant-se a les necessitats d'horari que indiquin les persones tècniques de la Universitat. La persona de contacte tant per al lliurament del material com per a la prestació del servei serà el Fernando Villa Estebanz (fernando.villa@udl.cat / 973702151), o la persona en qui designi segons s'acordi en el model de relació un cop signat el contracte.

El punt de lliurament del material i la prestació del servei de manera física serà el següent:

Edifici del Rectorat. Despatx 1.14
Plaça Víctor Siurana s/n
25003 Lleida



SIGNAT PER/FIRMADO POR	DATA SIGNATURA/FECHA FIRMA
Pinto Subirada Eva Judit	19-09-2025 08:57:35