
Subministrament d'Infraestructura per a aplicacions i serveis Lleida-Terrassa

Plec de prescripcions tècniques particulars

Àrea de Tecnologies de Negoci
Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
Rev.2.2 - 2026

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

© Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

TOTS ELS DRETS RESERVATS. El contingut d'aquest document (fotografies, dissenys, plànols, textos, etc) es propietat de FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA i no pot ser reproduït ni total ni parcialment, per cap mitjà, ni incorporar-se a cap sistema d'arxiu de dades reutilitzables, ni transmetre-ho per qualsevol mitjà, informàtic, electrònic, mecànic i/i fotocòpia, ni gravar-ho, sense el permís previ i per escrit del seu propietari. La infracció dels anteriors drets serà perseguida judicialment.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, c/Cardenal Sentmenat, 4, 08017-Barcelona

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

INFORMACIÓ DE REGISTRE DEL DOCUMENT

CONTROL DE VERSIONS		
1.0	15/12/25	Generació del document
2.0	23/12/25	Revisió per procediment
2.1	08/04/26	Revisió del document
2.2	06/07/26	Versió final del document

ELABORAT PER:	REVISAT PER:	APROVAT PER:
A. Freijo	C.Visa	A.Coca

Àrea de Tecnologies de Negoci

Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
 Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
 Rubí, 2026

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

ÍNDEX

1. Introducció.....	5
2. Objecte.....	5
3. Glossari de termes	5
4. Descripció general.....	7
4.1 Context.....	7
4.2 Abast.....	7
4.3 Estructura de l'oferta	7
5. Requisits tècnics	8
5.1 Requisits de rendiment i propietats del sistema	8
5.2 Requisits d'escalabilitat	9
5.3 Requisits de monitorització i suport	9
5.4 Requisits de del sistema de còpies de seguretat	10
6. Col·locació i posada en servei del equipament.....	10
7. Relació de serveis de suport i start-up	11
8. Gestió del Projecte	11
8.1 Organització del projecte.....	11
8.2 Propietat del projecte	11
8.3 Regles d'execució	11
8.4 Control i seguiment	12
9. Proves i validació	12
10. Documentació	12
11. Planificació i termini de lliurament.....	13
12. Garantia i suport	13

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

1. Introducció

FGCRail, filial de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), i per a l'exploració de la línia Lleida-Terrassa, requereix la implantació d'una infraestructura tecnològica al Centre de Processament de Dades ubicat a Pla de Vilanova que permeti suportar de forma integrada el conjunt de sistemes centrals necessaris per a l'exploració de la línia.

La infraestructura haurà de donar resposta tant a les necessitats actuals de desplegament dels sistemes associats a l'exploració ferroviària com a les futures ampliacions funcionals i tecnològiques, assegurant nivells adequats de disponibilitat, rendiment, escalabilitat, resiliència i capacitat de recuperació davant incidències.

2. Objecte

L'objecte del present Plec de Prescripcions Tècniques és definir les característiques tècniques mínimes que haurà de complir la infraestructura tecnològica a subministrar, així com regular les condicions per al seu subministrament, instal·lació i posada en servei.

Aquesta infraestructura estarà destinada a proporcionar els recursos de còmput, emmagatzematge, virtualització, i còpies de seguretat necessaris per allotjar i donar suport al conjunt de sistemes centrals, aplicacions de negoci i serveis associats a l'exploració de la línia Lleida-Terrassa de FGCRail.

Els requisits tècnics detallats de la infraestructura objecte d'adquisició es descriuen en els apartats posteriors del present document, i tenen com a finalitat garantir la disponibilitat, escalabilitat, rendiment, seguretat i capacitat d'evolució de la plataforma durant tot el seu cicle de vida

3. Glossari de termes

- **ATN o TN:** Àrea de Tecnologies de Negoci (inclosa dins de l'àrea de Tecnologia de la Informació i les Comunicacions), i responsable del projecte de renovació del lloc de treball de l'operador de CTC al CCI.
- **COR:** Centre operatiu de Rubí
- **NEO:** Nou Edifici Operatiu ubicat a Sarrià.
- **CPD:** Centre de processament de dades
- **VMware:** es una marca filial de EMC Corporation que proporciona software de virtualització de sistemes de computació.
- **IA:** Intel·ligència Artificial
- **NIC:** Network Interface Card, targeta de xarxa.
- **CNA:** Convergent Network Adapter, adaptador de xarxa convergent
- **HBA:** Host Bus Adapter, adaptador al bus del Host

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

- SAS: Serial Attached SCSI
- Intel Xeon: Família de microprocessadors del fabricant Intel
- Core: Nucli de processament
- Snapshot: Còpia instantània d'un volum de dades.
- Frame: Calaix que permet la gestió i integració de diversos servidors en paral·lel.
- PDU: Power Distribution Unit, dispositiu per distribuir alimentació elèctrica entre els elements d'un armari dins un CPD.
- CPU, Central Processing Unit, unitat central que gestiona i executa una ampla gamma de tasques.
- Core: Nucli, unitat de processament individual d'una CPU.
- Vcpu: unitat de processament creada per software.
- GB: Gigabyte, unitat d'emmagatzematge digital.
- TB: Terabyte, unitat d'emmagatzematge digital

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

4. Descripció general

4.1 Context

El sistema que donen suport als serveis de línia Lleida-Terrassa, operables des de la sala de control i operació (SCO) ubicada a Pla de Vilanoveta (Lleida), és dependent de la infraestructura dels CPD ubicada al mateix centre. Per poder assegurar la correcta posada en servei dels sistemes, es necessita disposar dels recursos de còmput, memòria, emmagatzematge, còpies de seguretat i comunicació interna de la infraestructura, per assegurar la continuïtat del servei.

4.2 Abast

L'abast del projecte recollirà tot el que s'indica en el present document de requeriments i que en síntesi consistirà en el subministrament i col·locació d'equipament per disposar dels recursos còmput, emmagatzematge, còpies de seguretat i xarxa interna dels sistemes de suport a la explotació de FGCRail al CPD de Pla de Vilanoveta:

A. Subministrament i instal·lació de l'equipament:

- Es subministraran un armari, servidors híper-convergens, equips de còpies de seguretat i equipament de xarxa necessari per disposar de recursos el CPD.
- Tot el maquinari subministrat es presentarà dins el rack i es verificarà que els equips són operatius.
- Els equips s'instal·laran i es configuraran fins al nivell del hypervisor de la infraestructura virtual.

Tots els treballs es realitzaran d'acord amb la disponibilitat de FGCRail.

4.3 Estructura de l'oferta

L'estructura de l'oferta haurà de contemplar els apartats següents:

- **Subministrament del rack**

- **Subministrament del maquinari:**

Serveis d'instal·lació del maquinari dins dels armaris: Aquests treballs hauran d'ésser supervisats per personal de FGCRail

- **Serveis d'instal·lació i configuració del equipament.**

- **Garantia estesa 3 anys: 24x7**

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

5. Requisits tècnics

5.1 Requisits de rendiment i propietats del sistema

- REQ.1 Es subministrarà 1 racks de 42U amb les PDUs necessàries, configurades per alimentar a tot el maquinari contingut.
- REQ.2 Es subministraran, s'instal·laran i es configuraran 2 equips híper-convergens que incloguin recursos de còmput, memòria i emmagatzematge.
- REQ.3 Cada equip híper-convergent disposarà de com a mínim de:
- 320Gb de memòria
 - 120 nuclis a 3.4Ghz de freqüència performance-Core
 - 10 Tb d'emmagatzematge
- REQ.4 Es subministraran, s'instal·laran i es configuraran 2 llicències Veeam tipus *Public Sector Data Platform Foundation Universal 5-year Subscription 24x7 Support E-LTU*. Cada llicència permet realitzar el Backup de fins a 10 instàncies.
- REQ.5 El sistema ha de garantir una disponibilitat de mínim el 99.9% assegurada pel fabricant.
- REQ.6 El sistema ha de disposar de suport per targetes de xarxa Ethernet a una velocitat mínima de 1 Gbps i 10 Gbps full-duplex.
- REQ.7 Els equips híper-convergens han de disposar de ranures que permetin instal·lar discos NVMe, SAS, SATA o Dual M.2.
- REQ.8 Es valorarà positivament si les actualitzacions de firmware dels equips es poden realitzar en calent sense interrompre el servei.
- REQ.9 Es subministraran les llicències necessàries per instal·lar Vmware a la infraestructura creant un clúster amb cada equip híper-convergent.
- REQ.10 Els nous equips han de permetre la utilització de la darrera versió de VMware compatible i assegurar la compatibilitat d'actualitzacions durant mínim 6 anys.
- REQ.11 Els equips híper-convergens han de tenir redundades les fonts d'alimentació i les connexions de xarxa per garantir la tolerància a fallides.
- REQ.12 Es subministrarà, s'instal·larà i es configurarà un equip per la realització de còpies de seguretat.

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

- REQ.13 El dispositiu de còpies de seguretat ha de tenir redundades les fonts d'alimentació i les connexions de xarxa per garantir la tolerància a fallides.
- REQ.14 Es subministraran, s'instal·laran i es configuraran 2 switchos LAN amb 24 ports 1/10Gb BaseT. Els switchos hauran de disposar de mínim 4 ports 10Gb SFP+ i 4 ports 40/100 Gb QSFP28 per realitzar l'agregació d'equips.
- REQ.15 Es subministraran, s'instal·laran i es configuraran 8 SFP+ de 10Gb.
- REQ.16 Tot el llicenciament necessari pel hardware prèviament esmentat ha d'estar inclòs en la oferta del licitador.
- REQ.17 Tot el cablejat necessari per posar en servei la infraestructura haurà d'estar inclòs en la oferta del licitador.
- REQ.18 Tot el material de la present licitació **haurà de ser completament nou** i comptar amb garantia de fabricant. En cap cas s'acceptarà material reutilitzat.

5.2 Requisits d'escalabilitat

- REQ.19 El sistema ha de permetre escalar els recursos i augmentar el rendiment de la infraestructura a través de l'ampliació de components.
- REQ.20 Es valorarà que el sistema permeti el canvi d'elements, com les fonts d'alimentació, en calent sense interrompre el servei.
- REQ.21 El sistema ha d'incorporar fonts d'alimentació redundants.
- REQ.22 Es valorarà positivament la possibilitat d'incorporar ventiladors intercanviables en calent.
- REQ.23 Es necessari garantir que el rendiment de la plataforma es mantingui estable almenys fins arribar a un 90% de consum de recursos de memòria i/o còmput.
- REQ.24 Els dispositius de Backup han de permetre ampliar la seva capacitat amb la incorporació de nous discos.
- REQ.25 Els switchos han de permetre augmentar els stack fins a 6 equips.

5.3 Requisits de monitorització i suport

- REQ.26 El sistema ha d'incloure un software de monitorització natiu, que permeti la supervisió del rendiment i guardi un històric.
- REQ.27 Es valorarà positivament que l'eina de monitorització utilitzi analítiques predictives i intel·ligència artificial per detectar problemes abans de que

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

es produeixin i es resolguin proactivament per oferir una major disponibilitat de les dades sense que els administradors tinguin que estar pendents de possibles escenaris amb problemes.

REQ.28 Es valorarà positivament disposar d'una eina de monitorització que inclogui IA i es pugui integrar amb VMware amb l'objectiu de detectar incidències no derivades del sistema d'emmagatzematge.

REQ.29 Es valorarà positivament que la eina de monitorització sigui capaç d'oferir recomanacions proactives gràcies a la IA.

REQ.30 El suport sobre el sistema l'ha d'oferir directament el nivell 3. Tot els casos normalment atesos per nivell 1 i 2 els ha d'assumir el sistema basat en IA. D'aquesta forma es minimitzarà la quantitat de casos escalats al fabricant.

REQ.31 Totes aquestes funcionalitat han d'estar incloses sense llicenciament addicional, de forma que qualsevol ampliació o nova funcionalitat no ha d'implacar un cost de llicències.

5.4 Requisits de del sistema de còpies de seguretat

REQ.32 El sistema ha de disposar de mecanismes de protecció contra accions no controlades.

REQ.33 Es valorarà positivament la incorporació de mecanismes d'autenticació en dos passos per reforçar la seguretat.

REQ.34 El sistema ha de ser compatible amb els protocols d'encryptació Advanced Encryption Standard (AES) y Triple Data Encryption Standard (3DES).

REQ.35 El sistema ha de permetre definir perfils per diferents càrregues de treball de forma que s'optimitzi el rendiment.

REQ.36 El sistema ha de còpies de seguretat ha de garantir la immutabilitat de les còpies emmagatzemades.

6. Col·locació i posada en servei del equipament

REQ.37 S'inclouen en la present licitació els treballs col·locació, d'instal·lació, configuració i posada en servei del maquinari dins el armari al CPD de Pla de Vilanova.

REQ.38 S'inclouen també en la present licitació totes les proves necessàries per validar el correcte funcionament del equipament, un cop instal·lat i configurat.

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

En la fase de projecte detallat, prèvia a l'execució, durant la planificació dels treballs amb FGCRail es determinarà quines tasques podrien afectar a la producció i per tant, podrien ser programades en horari nocturn.

El criteri de quan es poden realitzar els treballs correspon exclusivament al Cap de Projecte de FGCRail.

7. Relació de serveis de suport i start-up

REQ.39 Caldrà incloure en el subministrament tots els serveis de suport i *start-up* del propi fabricant dels equips.

8. Gestió del Projecte

8.1 Organització del projecte

Des del principi del projecte, el proveïdor i FGCRail determinaran el paper i la responsabilitat de les diferents persones que participaran en la seva realització. El proveïdor designarà un cap de projecte (o figura assimilada), que serà l'únic interlocutor del cap de projecte de FGCRail, per tots els aspectes administratius, financers i tècnics del projecte.

L'intercanvi i comunicació de dades, informes, reunions, informacions, i en general, de totes i cada una de les activitats relacionades amb la realització del projecte, serà canalitzat exclusivament per mitjà dels corresponents caps de projecte de les dues empreses.

8.2 Propietat del projecte

L'adjudicatari no podrà utilitzar cap informació relacionada amb el projecte executat, ni cap informació o detall de l'equipament instal·lat, sense el consentiment explícit de FGCRail.

8.3 Regles d'execució

No es podrà realitzar cap instal·lació ni lliurar cap producte sense el previ acord amb el cap de projecte de FGCRail.

Per iniciar qualsevol tasca d'instal·lació el proveïdor haurà de comunicar-ho al Director de projecte d'FGCRail amb 48 hores d'antelació.

El proveïdor no podrà subcontractar feines relacionades amb el projecte sense previ acord amb FGCRail.

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

L'accés als locals d'FGCRail està prohibit a tota persona aliena a l'empresa, per el qual el proveïdor haurà de sol·licitar les autoritzacions corresponents per el seu personal amb un mes d'antelació, al menys.

L'adjudicatari s'adaptarà a l'horari de treball que estableixi FGCRail per la instal·lació de tot l'equipament. Aquest podrà ser nocturn i limitat des de les 0:00 fins a les 4:30 hores aproximadament, en la fase de posada en servei a l'entorn de producció. Altres horaris poden ser utilitzats previ acord amb FGCRail.

8.4 Control i seguiment

El proveïdor establirà un pla de desenvolupament i execució del projecte que haurà de ser aprovat per FGCRail.

L'estat d'avanç del projecte serà analitzat en reunions de seguiment entre FGCRail i el proveïdor. Els temes tractats en les reunions de progrés es definiran de comú acord entre els caps de projecte respectius.

Les informacions intercanviades i les decisions preses en el curs de les reunions es limitaran al marc estrictament contractual i no podran, en cap cas, modificar el contracte, en els seus aspectes tècnics ni comercials. Tota modificació contractual haurà de ser negociada entre el proveïdor i FGCRail, i en cas de consens, serà incorporada en el contracte.

Tots els documents tècnics produïts pel proveïdor seran posats a disposició de FGCRail per mitjà del cap de projecte corresponent.

Durant el procés de desenvolupament, i independentment de les proves aplicades al sistema com a conjunt, FGCRail podrà exigir proves individuals a tots els subconjunts amb els seus corresponents protocols.

9. Proves i validació

REQ.40 El proveïdor realitzarà el conjunt de proves per verificar el correcte funcionament de tot l'equipament instal·lat.

REQ.41 La **superació de totes les proves** serà **condició indispensable** per a l'acceptació i posada en servei del sistema.

10. Documentació

REQ.42 Durant el progrés del projecte l'adjudicatari haurà de lliurar a FGCRail els entregables que s'enumeren a continuació.

REQ.43 Tota la relació de documents i entregables serà generada per l'adjudicatari i haurà de ser revisada i aprovada per FGCRail.

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

NOM DE L'ENTREGABLE	DESCRIPCIÓ	FORMAT I TIPUS D'ENTREGA A FGCRail
E1 - Projecte tècnic detallat	Document que recollirà la proposta tècnica i planificació de l'execució del projecte: Serà elaborat per l'adjudicatari en base a: ✓ El plec requeriments tècnics de FGCRailC ✓ Reunions de progrés entre les dues empreses, l'adjudicatari i FGCRail	Format digital
E2 - Documentació tècnica dels sistemes instal·lats	Documentació tècnica de tot l'equipament instal·lat	Format digital

11. Planificació i termini de lliurament

REQ.44 El proveïdor presentarà una planificació per a la execució del projecte, tenint en compte que el termini de lliurament no podrà ser superior a **3 mesos**, comptadors a partir de la data de contractació.

12. Garantia tècnica i suport

REQ.45 Tot el maquinari tindrà una garantia de 3 anys, comptadors a partir de la data de posada en servei, i suport amb temps màxim de resposta de 4 hores, i amb cobertura de 24 hores x 7 dies a la setmana.

REQ.46 Amb la compra dels equips, el fabricant inclou el servei de manteniment proactiu, Complete Care, amb cobertura 24x7, durant un període de 3 anys associat a la garantia tècnica dels equips

Projecte:	Subministrament d'Infraestructura còmput CPD Lleida-Terrassa				
Document:	Subministrament d'Infraestructura aplicacions i serveis Lleida-Terrassa				
Tipus:	Esp. tècnica	Data:	06/07/2026	Versió:	2.2
Autor:	A.Freijo	Revisat:	C.Visa	Aprovat:	A.Coca

AQUESTA PÀGINA ÉS INTENCIONADAMENT EN BLANC