



# **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PARTICULARS DEL SUBMINISTRAMENT DE LA PLATAFORMA DE L'ESPAI DE DADES PER AL CENTRE DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA FORESTAL DE CATALUNYA**

## **1. Objecte del contracte**

L'objecte del present contracte és la contractació integral, en modalitat clau en mà, de la infraestructura tecnològica, serveis associats i assessorament especialitzat necessaris per a la implantació, posada en marxa, explotació i manteniment de la plataforma de l'Espai de Dades del Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (en endavant, CTFC), durant un període de tres (3) anys.

El contracte comprèn, com a mínim, les següents prestacions:

- a) Subministrament de capacitat de CPD (computació).  
Incloent el lliurament, instal·lació, configuració i posada en funcionament dels servidors i recursos de processament necessaris per al nucli operatiu de l'Espai de Dades.
- b) Subministrament de serveis d'emmagatzematge d'objectes (Object Storage).  
Incloent la provisió de capacitat inicial, escalabilitat, mecanismes de seguretat, control d'accés, traçabilitat i integració amb la resta de components de la plataforma.
- c) Plataforma i assessorament d'interoperabilitat i serveis especialitzats.  
Incloent:
  - a. La implantació de la plataforma d'interoperabilitat de l'Espai de Dades
  - b. La validació tècnica, semàntica i organitzativa
  - c. La provisió d'un servidor dedicat
  - d. Els serveis de còpia de seguretat al núvol
  - e. I la generació i gestió de credencials i mecanismes de confiança alineats amb els principis europeus (inclouent-hi Gaia-X)
- d) Suport, manteniment i evolució.  
Incloent el suport tècnic, la resolució d'incidències, el manteniment preventiu i correctiu, l'actualització de versions i l'evolució funcional necessària per garantir la continuïtat i qualitat del servei durant tota la vigència del contracte.
- e) Documentació, formació i transferència de coneixement.  
Incloent la documentació tècnica i operativa, manuals d'ús, formació al personal del CTFC i transferència de coneixement per assegurar l'autonomia operativa.

La finalitat del contracte és disposar d'un ecosistema tecnològic completament integrat, interoperable i governat de manera coherent, que permeti la creació, gestió, intercanvi i explotació de dades sota criteris de seguretat i traçabilitat.

- Codis CPV:
  - o 72212600-5 Servicios de desarrollo de software de bases de datos y de funcionamiento
  - o 72310000-1 Servicios de tratamiento de datos
  - o 72315000-6 Servicios de gestión de redes de datos y servicios de apoyo
  - o 72317000-0 Servicios de almacenamiento de datos
  - o 72322000-8 Servicios de gestión de datos



## **2. Abast i naturalesa del contracte**

El contracte inclou:

- Posada en marxa inicial de tots els components.
- Prestació del servei durant tres (3) anys, incloent suport, manteniment i evolució.
- Pagament únic pel conjunt del subministrament i serveis.

Queden incloses totes les tasques necessàries per assegurar el funcionament correcte i continuat de la plataforma, encara que no estiguin descrites de manera explícita, sempre que siguin inherents a la naturalesa del servei.

## **3. Justificació de la no divisió en lots**

El servei objecte d'aquesta licitació es realitzarà en lot únic, conforme al qual disposa l'article 75 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP). Així, el contracte tindrà una única licitació que engloba tot el servei que compleixi les condicions tècniques establertes en el plec de condicions. No es permetrà la divisió de la licitació en diversos lots ni la selecció parcial de serveis. D'acord amb l'article 99.3 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic (LCSP), s'ha analitzat la divisió en lots d'aquest contracte i es conclou que la seva execució com a contracte únic és la solució més adequada pels motius següents:

- La necessitat d'un ecosistema tecnològic cohesionat i gestionat sota un únic model d'interoperabilitat
- La dependència tècnica entre els diferents components, que requereixen una integració i una responsabilitat única sobre el seu funcionament conjunt
- La necessitat de garantir la traçabilitat, seguretat i sobirania de les dades
- La impossibilitat de separar les prestacions sense comprometre la qualitat, la continuïtat o la coherència el servei

## **4. Pressupost Base de Licitació (PBL) i Valor Estimat del Contracte (VEC)**

El pressupost base de licitació (PBL) del present contracte s'estableix en 84.500€, IVA exclòs. Aquest import inclou totes les prestacions descrites en aquests plecs: subministrament, implantació, posada en marxa, operació, suport, manteniment, evolució, documentació i formació durant tota la vigència del contracte.

Els imports corresponen als tres blocs funcionals, es faciliten exclusivament a efectes informatius amb la finalitat de descriure la distribució estimada del cost:

- Infraestructura de computació (CPD): 13.000€
- Subministrament d'emmagatzematge (*object storage*): 40.500€
- Plataforma i serveis d'interoperabilitat de l'Espai de Dades: 31.000€

El valor estimat del contracte (VEC) s'estableix igualment en 84.500€, IVA exclòs, en no existir pròrrogues ni modificacions previstes.

Aquest import constitueix el límit màxim de despesa i no podrà ser superat per les ofertes presentades.

El pagament de l'import a facturar es dividirà en 3 anualitats, com segueix: 71.500 euros el primer any (emmagatzematge i plataforma i serveis interoperabilitat) i 13.000 euros dividits en dues anualitats, a facturar el primer mes de contracte de cadascuna de les anualitats de vigència a partir de la segona.

## **5. Descripció funcional i tècnica dels components**

### **5.1 – Infraestructura de computació (CPD)**

Objecte: Provisió de capacitat de computació per al nucli de l'Espai de Dades.

Requisits mínims:

- Subministrament de 2 servidors basats en AMD EPYC o arquitectura equivalent.
- Configuració mínima per servidor:
  - o 128 GB de memòria RAM.
  - o Emmagatzematge NVMe d'alt rendiment.
  - o Connectivitat adequada per a entorns de dades intensius.
  - o Preparació per a escenaris d'escalabilitat i alta disponibilitat.

### **5.2 – Subministrament d'emmagatzematge (Object Storage)**

Objecte: Provisió d'un servei d'emmagatzematge d'objectes per a dades massives i heterogènies de l'Espai de Dades.

Requisits mínims:

- Capacitat inicial mínima: 100 TB.
- Model d'Object Storage compatible amb:
  - o Accés mitjançant APIs estàndard.
  - o Escalabilitat horitzontal.
  - o Separació lògica per projectes i dominis de dades.
  - o Integració amb mecanismes de seguretat, control d'accés i traçabilitat.

### **5.3 – Plataforma i assessorament d'interoperabilitat de l'Espai de Dades**

Objecte: Disseny, implantació i validació de la interoperabilitat de l'Espai de Dades, assegurant l'alineació amb els principis europeus d'intercanvi de dades.

Inclou, com a mínim:

- Plataforma d'interoperabilitat de l'Espai de Dades.
- Validació d'interoperabilitat tècnica, semàntica i organitzativa.
- Servidor dedicat per a serveis d'interoperabilitat.
- Servei de Cloud Backup.
- Generació i gestió de credencials Gaia-X.

**Requisits clau:**

- Compliment dels principis d'interoperabilitat, sobirania de la dada i portabilitat.
- Capacitat d'integració amb la resta de blocs de manera nativa.
- Suport expert i assessorament continu durant tota la vigència del contracte.

## **6. Subministrament de la darrera versió i actualitzacions**

L'adjudicatari es compromet a subministrar, durant tota la vigència del contracte, la darrera versió disponible de tots els components del programari, plataforma, eines i serveis inclosos en l'objecte del contracte, així com a aplicar totes les actualitzacions, millores, pegats de seguretat i evolucions funcionals que el fabricant o proveïdor publiqui.



Aquestes actualitzacions formen part indissociable del servei contractat i estan incloses en el preu ofert, sense que puguin generar cap cost addicional per al CTFC.

### **7. Interoperabilitat i coherència de l'ecosistema**

És requisit essencial que tots els components subministrats i serveis prestats estiguin:

- Tècnicament integrats entre si.
- Governats sota un model únic d'interoperabilitat.
- Alineats amb els principis de l'Espai de Dades, incloent-hi:
  - o Sobirania de la dada.
  - o Control d'accés i identitat.
  - o Traçabilitat i confiança.

La proposta haurà de demostrar explícitament com es garanteix aquesta integració transversal.

### **8. Durada**

La durada del contracte serà de tres (3) anys, i inclourà:

- Posada en marxa inicial de tots els components
- Prestació continuada del servei durant tota la vigència del contracte
- Suport, manteniment i evolució de la plataforma de l'Espai de Dades

Aquesta durada començarà a comptar a partir de la data d'acceptació formal de la posada en marxa de tots els components de la plataforma de l'Espai de Dades per part del CTFC.

Aquesta acceptació es produirà un cop finalitzades les fases d'instal·lació, configuració, validació i proves, d'acord amb el calendari d'implantació establert en aquest plec.

### **9. Calendari d'implantació**

<b>Fase</b>	<b>Descripció</b>	<b>Durada</b>
<b>Inici i planificació</b>	Reunió, validació del pla de treball, definició d'interfícies i requisits d'accés	Setmana 1
<b>Desplegament d'infraestructura</b>	Instal·lació i configuració dels servidors de computació i del servei d'Object Storage; validació de connectivitat i rendiment.	Setmanes 1
<b>Implantació de la plataforma d'interoperabilitat</b>	Instal·lació del servidor dedicat, configuració de la plataforma i integració amb computació i emmagatzematge.	Setmanes 2
<b>Validació i proves</b>	Validació tècnica, semàntica i organitzativa; proves d'interoperabilitat, seguretat i rendiment; resolució d'incidències.	Setmana 2



<b>Formació i transferència de coneixement</b>	Sessions de formació al personal del CTFC i lliurament de documentació tècnica i operativa.	Setmana 3
<b>Acceptació i entrada en producció</b>	Lliurament final, validació per part del CTFC i inici del servei regular amb aplicació dels ANS.	Setmana 3

### **10. Nivell mínim de servei (ANS)**

La qualitat del servei s'avaluarà a partir dels resultats obtinguts del compliment dels Acords de Nivells de Servei (ANS). Els ANS semestrals i podran afectar fins a un 10% de la facturació fixa mensual.

#### ANS 1 – Actualitzacions i millores

- Aplicació de totes les actualitzacions i noves versions dels components subministrats. Aquestes actualitzacions estan incloses en el preu i no poden generar cap cost addicional.

#### ANS 2 – Temps de resposta i resolució d'incidències

- Temps màxim de resposta a incidències: 2 hores en horari laboral
- Temps màxim de resolució:
  - o Incidències crítiques (servei inoperatiu): 24 h
  - o Incidències altes (degradació significativa): 48 h
  - o Incidències menors: 3 dies laborables

#### ANS 3 – Disponibilitat del servei

- Disponibilitat mínima del conjunt de la plataforma (computació, emmagatzematge i interoperabilitat): 99,5% mensual.
- Les tasques de manteniment programat hauran de comunicar-se amb 48 hores d'antelació i no computaran com a indisponibilitat.

#### ANS 4 – Informes de servei

- L'adjudicatari haurà de lliurar un informe mensual amb:
  - o disponibilitat del servei,
  - o incidències registrades,
  - o temps de resposta i resolució,
  - o actualitzacions aplicades,
  - o estat de les còpies de seguretat.

### **Resum ANS**

ANS	Aspecte avaluat	Penalització màxima	Límit mínim per evitar la penalització
<u>ANS 1</u>	Actualitzacions	3%	100% d'actualitzacions crítiques aplicades dins el termini acordat
<u>ANS 2</u>	Temps de resposta i resolució d'incidències	3%	Compliment $\geq 90\%$ dels temps màxims establerts
<u>ANS 3</u>	Disponibilitat del servei	2%	$\geq 99,5\%$ de disponibilitat mensual
<u>ANS 4</u>	Lliurament d'informes	2%	$\leq 10\%$ d'informació incompleta o incorrecta

### **11. Requisits de seguretat**

L'adjudicatari haurà de garantir que tots els components subministrats i serveis prestats compleixen els requisits necessaris per assegurar la protecció de la informació, la continuïtat del servei i el compliment de la normativa vigent. La solució haurà d'ajustar-se al Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) i a la normativa estatal aplicable, així com als principis i mesures establerts pel Reial decret 311/2022, pel qual s'aprova l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS), en el seu nivell bàsic o superior quan correspongui.

Les dades tractades en el marc del contracte hauran d'estar protegides mitjançant mecanismes de xifratge tant en repòs com en trànsit, utilitzant protocols de seguretat reconeguts. L'emmagatzematge i el processament de la informació s'hauran de realitzar en ubicacions que garanteixin el ple compliment del RGPD, preferentment dins del territori de la Unió Europea. L'accés als sistemes i serveis haurà d'estar restringit a personal autoritzat, mitjançant mecanismes d'autenticació i autorització adequats, i totes les operacions rellevants hauran de quedar registrades per garantir la traçabilitat.

L'adjudicatari haurà de disposar de procediments de detecció, notificació i resposta davant incidents de seguretat, i haurà de comunicar immediatament al CTFC qualsevol incident que afecti la disponibilitat, integritat o confidencialitat de les dades o serveis. Igualment, haurà de garantir la realització de còpies de seguretat diàries, amb una retenció mínima de trenta dies, i assegurar la capacitat de restauració en un termini màxim de vint-i-quatre hores en cas de pèrdua de dades o fallada del sistema.

El CTFC podrà sol·licitar en qualsevol moment evidències del compliment dels requisits de seguretat, i l'adjudicatari haurà de facilitar la informació necessària per verificar el correcte funcionament de les mesures implantades.



## 12. Arquitectura de la solució

Incloure:

- arquitectura lògica de l'espai de dades
- relació entre:
  - capa de computació
  - capa d'emmagatzematge
  - capa d'interoperabilitat
- mecanismes de governança de dades
- gestió d'identitats i accessos
- fluxos d'intercanvi de dades
- components obligatoris o recomanats
- arquitectura basada en **estàndards oberts**
- compatibilitat amb **GAIA-X / Data Spaces Support Centre**
- APIs obertes

## 13. Requisits d'interoperabilitat i estàndards

Estàndards mínims compatibles

- S3 compatible per a object storage
- OAuth2 / OpenID Connect per identitat
- APIs REST
- catàleg de dades compatible amb **DCAT-AP**
- metadades FAIR
- connectors compatibles amb **IDS / Gaia-X**
- formats oberts:
  - JSON
  - CSV
  - Parquet
  - GeoJSON (important si hi ha dades forestals)

## 14. Governança i gestió del cicle de vida de les dades

L'adjudicatari haurà de proveir una solució que incorpori, de manera nativa o mitjançant els components integrats de la plataforma, un model complet de governança i gestió del cicle de vida de les dades, orientat a garantir la qualitat, la seguretat, la interoperabilitat, la reutilització i la traçabilitat de tota la informació gestionada dins l'Espai de Dades del CTFC.

La solució haurà de permetre la gestió ordenada i controlada de les dades des de la seva incorporació al sistema fins a la seva conservació, transferència, arxiu o eliminació, d'acord amb criteris tècnics, organitzatius i normatius coherents amb la naturalesa de l'entorn de dades i amb els principis europeus de sobirania, confiança i reutilització responsable de la informació.

A aquests efectes, la plataforma haurà d'incloure, com a mínim, les funcionalitats i capacitats següents:

### a) Ingestió de dades

La solució haurà de permetre la incorporació de dades provinents de fonts diverses, estructurades, semiestructurades o no estructurades, tant internes com externes, mitjançant procediments segurs, auditable i escalables.



El sistema haurà de permetre, com a mínim:

- la càrrega manual i automatitzada de conjunts de dades;
- la connexió amb fonts externes mitjançant interfícies o APIs estàndard;
- la definició de fluxos d'ingestió repetibles i documentats;
- la validació prèvia de formats, esquemes i condicions mínimes d'integritat;
- la identificació de l'origen, la data d'ingestió, l'usuari o sistema emissor i les condicions bàsiques d'incorporació.

L'adjudicatari haurà de garantir que el procés d'ingestió no compromet la integritat de la informació, permet la detecció d'errors i deixa constància traçable de les operacions efectuades.

#### b) Catalogació de dades

La plataforma haurà de disposar d'un sistema de catalogació que permeti registrar, descriure, localitzar i gestionar els conjunts de dades, recursos digitals, serveis de dades i altres actius d'informació integrats a l'Espai de Dades.

El catàleg haurà de permetre, com a mínim:

- la identificació unívoca de cada conjunt de dades o actiu de dades;
- la seva descripció funcional i tècnica;
- la classificació per àmbit temàtic, projecte, domini, origen o qualsevol altra taxonomia definida pel CTFC;
- la consulta i cerca per criteris múltiples;
- la visualització de l'estat del recurs, la seva disponibilitat i les condicions bàsiques d'ús o accés.

La catalogació haurà d'estar vinculada als mecanismes de metadades, control d'accés i traçabilitat, de manera que el catàleg no es limiti a una funció descriptiva, sinó que constitueixi un instrument real de governança.

#### c) Gestió de metadades

La solució haurà de permetre la definició, manteniment, consulta i explotació de metadades descriptives, tècniques, estructurals, administratives i d'ús, associades als conjunts de dades i als fluxos d'intercanvi.

Com a mínim, la plataforma haurà de permetre gestionar metadades relatives a:

- identificació del recurs;
- descripció del contingut;
- autoria, productor o responsable;
- origen i procedència;
- formats i esquemes emprats;
- condicions de qualitat;
- classificació i sensibilitat;
- polítiques d'accés i ús;
- dates de creació, actualització, publicació, retenció i baixa;
- historial de versions i transformacions.



L'adjudicatari haurà de garantir que les metadades siguin editables, exportables, reutilitzables i interoperables, i que es mantinguin actualitzades de manera coherent amb l'evolució de les dades associades.

#### d) Classificació de les dades

La plataforma haurà de permetre classificar les dades d'acord amb criteris organitzatius, funcionals, tècnics i de seguretat, amb l'objectiu de facilitar-ne la gestió, protecció i ús adequat.

El model de classificació haurà de permetre, com a mínim, distingir:

- el tipus de dada o recurs;
- el seu àmbit funcional o projecte d'adscripció;
- el seu nivell de sensibilitat, criticitat o confidencialitat;
- la seva naturalesa pública, interna, restringida o especialment protegida;
- les restriccions jurídiques, tècniques o organitzatives aplicables.

Aquesta classificació haurà d'estar vinculada, de manera automàtica o configurable, a les polítiques d'accés, conservació, traçabilitat i protecció que siguin procedents.

#### e) Polítiques d'accés

La solució haurà d'incorporar mecanismes de control d'accés robustos, flexibles i auditables, que permetin definir i aplicar polítiques d'autorització coherents amb la governança de l'Espai de Dades i amb el principi de mínim privilegi.

El sistema haurà de permetre, com a mínim:

- la gestió d'usuaris, rols, perfils i permisos;
- la definició de polítiques d'accés per conjunt de dades, domini, projecte, tipus de recurs o operació;
- la diferenciació entre consulta, descàrrega, compartició, modificació, administració o altres accions;
- la revocació, modificació i revisió periòdica dels permisos atorgats;
- la integració amb mecanismes d'identitat i autenticació segurs.

Les polítiques d'accés hauran de ser coherents amb la classificació de la informació, amb les condicions d'ús dels actius de dades i amb les exigències de seguretat i traçabilitat definides en aquest plec.

#### f) Control de versions

La plataforma haurà de permetre la gestió de versions dels conjunts de dades, metadades, esquemes, configuracions i altres elements crítics de l'Espai de Dades, de manera que sigui possible identificar-ne l'evolució al llarg del temps.

Com a mínim, el sistema haurà de permetre:

- registrar noves versions de datasets i recursos associats;
- identificar els canvis produïts entre versions;
- conservar l'històric de modificacions;
- associar cada versió a una data, responsable i motiu del canvi;
- recuperar versions anteriors quan tècnicament sigui procedent.



El control de versions haurà de contribuir a la integritat, reproductibilitat i audibilitat dels processos de gestió i explotació de la dada.

#### g) Auditoria de dades

La solució haurà d'incorporar mecanismes d'auditoria que permetin registrar i consultar, de manera fiable, les operacions rellevants efectuades sobre les dades i sobre els seus elements associats.

Com a mínim, s'haurà de poder registrar:

- accessos a conjunts de dades;
- consultes, descàrregues i intercanvis;
- modificacions de dades o metadades;
- altes, baixes i canvis de classificació;
- canvis en permisos i polítiques d'accés;
- operacions d'ingestió, transformació, exportació, restauració o eliminació.

Els registres d'auditoria hauran d'estar protegits contra alteracions no autoritzades, conservar-se durant el període que estableixi el CTFC o la normativa aplicable, i estar disponibles per a tasques de seguiment, control, verificació, seguretat i compliment normatiu.

#### h) Polítiques de retenció i cicle de vida

La solució haurà de permetre definir i aplicar polítiques de retenció, conservació, arxiu i eliminació de dades, en funció de la seva naturalesa, valor, sensibilitat, finalitat, règim jurídic i necessitat operativa.

Com a mínim, la plataforma haurà de permetre:

- assignar períodes de conservació a conjunts de dades o categories de dades;
- establir regles diferenciades per dades actives, semiactives, arxivades o pendents d'eliminació;
- aplicar processos controlats d'arxiu, bloqueig, anonimització o supressió;
- registrar les actuacions efectuades en execució de les polítiques de retenció;
- evitar l'eliminació indeguda de dades sotmeses a obligacions legals o operatives de conservació.

Les polítiques de retenció hauran de poder ser configurades pel CTFC i hauran d'executar-se de manera traçable, segura i verificable.

#### i) Suport als principis FAIR

La plataforma haurà d'estar preparada per facilitar la gestió de les dades d'acord amb els principis FAIR, de manera que les dades siguin, en la mesura que resulti procedent, localitzables, accessibles, interoperables i reutilitzables.

A aquest efecte, la solució haurà de proporcionar funcionalitats que afavoreixin, com a mínim:

- la identificació clara i persistent dels conjunts de dades;
- la descripció suficient mitjançant metadades consistents;
- la localització i descoberta dels recursos disponibles;
- la definició de condicions d'accés clares;
- l'ús de formats i estàndards oberts o àmpliament reconeguts;
- la interoperabilitat semàntica i tècnica;



- la reutilització controlada de les dades i dels seus descriptors.

El compliment dels principis FAIR no implicarà necessàriament l'obertura indiscriminada de les dades, sinó la seva gestió ordenada i reutilitzable dins del marc de drets, limitacions i polítiques definides pel CTFC.

#### j) Control de la procedència i traçabilitat de la dada (data lineage)

La plataforma haurà de permetre disposar de mecanismes de seguiment de la procedència i transformació de les dades, de manera que es pugui conèixer, en qualsevol moment, l'origen d'un conjunt de dades, els processos pels quals ha passat, les transformacions aplicades i els sistemes o actors que hi han intervingut.

El control de data lineage haurà de permetre, com a mínim:

- identificar la font d'origen de les dades;
- registrar les operacions d'ingestió, transformació, enriquiment, agregació o publicació;
- relacionar conjunts de dades derivats amb les seves fonts;
- conèixer quins processos, fluxos o regles han alterat un recurs determinat;
- facilitar l'anàlisi d'impacte davant incidències, errors, canvis o revisions.

Aquesta funcionalitat haurà de contribuir a reforçar la confiança en la dada, la seva qualitat, la capacitat d'auditoria i la governança integral de l'Espai de Dades.

#### k) Configurabilitat i autonomia del CTFC

La solució haurà de permetre que el CTFC pugui administrar, almenys a nivell funcional i operatiu, els principals elements de governança del cicle de vida de les dades, sense dependència ordinària de l'adjudicatari.

En particular, el CTFC haurà de poder, amb la formació i els permisos adequats:

1. definir o modificar classificacions i categories;
2. crear o adaptar polítiques d'accés;
3. establir regles bàsiques de retenció;
4. consultar catàlegs, metadades, versions i registres d'auditoria;
5. supervisar el cicle de vida dels actius de dades.

L'adjudicatari haurà de proporcionar la documentació, parametrizació, formació i transferència de coneixement necessàries per garantir aquesta autonomia operativa.

#### l) Resultats exigibles

Com a resultat de la implantació, l'adjudicatari haurà de lliurar i deixar operatius, com a mínim:

- el model de governança de dades implantat a la plataforma;
- el catàleg inicial de dades o estructura de catalogació;
- el model de metadades aplicable;
- l'esquema de classificació de la informació;
- les polítiques bàsiques d'accés i traçabilitat;
- la configuració de control de versions i auditories;
- la definició de polítiques de retenció inicials;



- la documentació funcional i tècnica corresponent;
- la formació necessària al personal designat pel CTFC.

### **15. Portabilitat de les dades i reversibilitat del servei**

L'adjudicatari haurà de garantir en tot moment la plena portabilitat de les dades, metadades, configuracions, registres i qualsevol altre element generat o gestionat en el marc de la prestació del servei, amb l'objectiu d'evitar qualsevol situació de dependència tecnològica respecte del proveïdor (vendor lock-in).

A aquests efectes, la solució implantada haurà de permetre que, en qualsevol moment i especialment a la finalització del contracte, el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC) pugui recuperar íntegrament tots els actius de dades gestionats en la plataforma, així com els elements tècnics necessaris per garantir la seva reutilització o migració a altres infraestructures o sistemes.

#### **15.1 Portabilitat de les dades**

L'adjudicatari haurà de garantir que totes les dades gestionades dins l'Espai de Dades del CTFC puguin ser exportades de manera completa, segura i estructurada.

La portabilitat haurà d'incloure, com a mínim:

- conjunts de dades originals;
- dades derivades o transformades;
- metadades associades;
- registres d'auditoria;
- configuracions del sistema;
- definicions d'esquemes o estructures de dades;
- catàlegs de dades;
- configuracions de polítiques d'accés.

Les dades hauran de poder-se exportar en formats oberts, documentats i àmpliament utilitzats en el sector, que permetin la seva reutilització sense necessitat de tecnologies propietàries específiques.

A títol orientatiu, els formats podran incloure, entre altres:

- CSV
- JSON
- XML
- Parquet
- GeoJSON o altres formats geoespacionals estàndard
- formats compatibles amb APIs obertes.

#### **15.2 Documentació de l'arquitectura i configuració**

A la finalització del contracte, o quan el CTFC ho requereixi de manera justificada, l'adjudicatari haurà de lliurar tota la documentació tècnica necessària per comprendre i reproduir l'arquitectura de la solució implantada.

Aquesta documentació haurà d'incloure, com a mínim:

1. arquitectura funcional i tècnica de la plataforma;
2. descripció dels components instal·lats;



3. configuració dels servidors i serveis;
4. esquemes d'integració entre sistemes;
5. configuració dels mecanismes d'identitat i control d'accés;
6. configuració de l'emmagatzematge i de les polítiques de dades;
7. documentació dels processos d'ingestió, transformació i publicació de dades;
8. inventari dels components programari utilitzats i les seves versions.

La documentació haurà de ser suficient perquè un tercer proveïdor o el propi CTFC pugui comprendre el funcionament del sistema i, si escau, reproduir-lo o migrar-lo.

### **15.3 Scripts, procediments i eines de migració**

L'adjudicatari haurà de proporcionar tots els scripts, eines, configuracions o procediments necessaris per facilitar la migració de la informació i dels serveis a una nova infraestructura o plataforma tecnològica.

Aquestes eines hauran de permetre l'extracció massiva de dades; la migració estructurada de datasets; la transferència de metadades i la preservació de la traçabilitat i de l'històric de versions.

Sempre que sigui possible, aquestes eines hauran d'estar basades en estàndards oberts i ser reutilitzables en altres entorns tecnològics.

### **15.4 Assistència a la migració**

En el moment de finalització del contracte, l'adjudicatari haurà de prestar assistència tècnica al CTFC o al nou proveïdor designat per tal de facilitar la transició cap al nou entorn tecnològic.

Aquesta assistència haurà d'incloure, com a mínim:

- suport tècnic en el procés d'extracció de dades;
- aclariments sobre configuracions i dependències;
- suport en la interpretació de la documentació lliurada;
- resolució d'incidències que puguin sorgir durant el procés de migració.

Aquest suport s'haurà de prestar durant el període de transició que determini el CTFC, que en cap cas podrà ser inferior a tres mesos des de la finalització efectiva del contracte.

### **15.5 Absència de costos addicionals**

Totes les obligacions relatives a portabilitat de dades, lliurament de documentació, assistència a la migració i reversibilitat del servei es consideraran incloses en el preu del contracte.

En conseqüència, l'adjudicatari no podrà exigir cap contraprestació econòmica addicional al CTFC per aquestes actuacions.

## **16. Propietat intel·lectual i drets d'ús**

Tots els desenvolupaments, configuracions específiques, documentació tècnica, scripts, procediments i qualsevol altre resultat generat en execució del contracte que tingui caràcter original o que hagi estat desenvolupat específicament per al CTFC en el marc del projecte formaran part dels resultats del contracte.



### 16.1 Titularitat dels desenvolupaments

Quan en el marc del contracte es desenvolupin components de programari, configuracions específiques o eines destinades específicament a la plataforma de l'Espai de Dades del CTFC, els drets d'exploració sobre aquests desenvolupaments corresponents a reproducció, distribució, comunicació pública i transformació correspondran al CTFC, sense limitació territorial ni temporal.

### 16.2 Dret d'ús del CTFC

El CTFC disposarà, en qualsevol cas, d'un dret d'ús perpetu, no exclusiu i gratuït sobre tots els components implantats en el marc del contracte, incloent-hi les configuracions, scripts i desenvolupaments específics.

Aquest dret d'ús inclourà la possibilitat de:

- mantenir el sistema amb mitjans propis o de tercers;
- adaptar-lo o evolucionar-lo;
- integrar-lo amb altres sistemes;
- reutilitzar els components dins l'activitat institucional del CTFC.

### 16.3 Accés al codi font

En el cas que durant l'execució del contracte es desenvolupin components de programari específics, l'adjudicatari haurà de lliurar al CTFC el corresponent codi font, juntament amb la documentació tècnica necessària per permetre la seva comprensió i manteniment.

Aquest lliurament haurà d'incloure el codi font complet; les instruccions de compilació o desplegament; les dependències del sistema i la documentació tècnica associada.

### 16.4 Components de tercers

Quan la solució incorpori components de programari de tercers, l'adjudicatari haurà de garantir que les llicències associades permeten l'ús del sistema pel CTFC durant tota la vigència del contracte i, si escau, la continuïtat de l'ús posterior en els termes previstos per la llicència corresponent.

## **17. Requisits del centre de processament de dades (CPD) i de la infraestructura**

La infraestructura proposada haurà de complir uns requisits mínims de capacitat, rendiment, disponibilitat i seguretat adequats per al funcionament de l'Espai de Dades del CTFC.

### 17.1 Virtualització

Els servidors hauran de permetre la virtualització dels recursos de computació mitjançant plataformes consolidades del mercat, com ara VMware, Proxmox, KVM o solucions equivalents.

La solució haurà de permetre la creació, gestió i administració de màquines virtuals o contenidors de manera flexible.

### 17.2 Redundància i alta disponibilitat

La infraestructura haurà d'estar dissenyada de manera que es minimitzi el risc de fallada i s'asseguri la continuïtat del servei.

Com a mínim s'hauran de garantir:

- mecanismes de redundància en components crítics;
- configuracions d'emmagatzematge amb tolerància a fallades;



- sistemes d'alimentació redundants quan sigui procedent.

### 17.3 Sistemes d'emmagatzematge

Els sistemes d'emmagatzematge hauran d'incorporar mecanismes de protecció de dades basats en configuracions RAID o sistemes equivalents que garanteixin la integritat de la informació.

### 17.4 Xarxa

La infraestructura haurà de disposar de connectivitat adequada per a entorns de dades intensius. Com a mínim xarxa interna d'alta velocitat; capacitat de transferència adequada per al volum de dades previst i latència compatible amb operacions de processament i intercanvi de dades.

### 17.5 SLA de maquinari

L'adjudicatari haurà de garantir la substitució o reparació dels components de maquinari defectuosos en terminis compatibles amb els nivells de servei establerts en aquest plec.

## **18. Sistema de monitorització i observabilitat**

L'adjudicatari haurà d'implantar un sistema de monitorització que permeti supervisar de manera contínua l'estat de la infraestructura, els serveis i els components de la plataforma.

El sistema de monitorització haurà de permetre, com a mínim:

- la supervisió de l'ús de CPU;
- el control de la memòria disponible;
- la monitorització dels sistemes d'emmagatzematge;
- el seguiment del trànsit de xarxa;
- la detecció d'anomalies o degradacions de servei.

La plataforma haurà de generar alertes automàtiques davant incidències o desviacions respecte dels paràmetres definits.

El CTFC haurà de disposar d'accés a panells de control o dashboards que permetin visualitzar l'estat del sistema i els indicadors principals de funcionament.

Així mateix, el sistema haurà de disposar de mecanismes de registre i centralització de logs que permetin la seva consulta i anàlisi.

## **19. Auditoria i traçabilitat**

La plataforma haurà de disposar de mecanismes de registre que permetin documentar de manera fiable totes les operacions rellevants efectuades sobre les dades i els sistemes.

Com a mínim s'hauran de registrar:

- accessos d'usuaris al sistema;
- consultes o descàrregues de dades;
- modificacions de dades o metadades;
- canvis en configuracions del sistema;
- operacions d'administració.



Els registres d'activitat hauran de conservar-se durant un període mínim de dotze mesos i hauran de poder ser exportats o analitzats quan el CTFC ho requereixi.

## **20. Pla de continuïtat i recuperació del servei (BCP / DRP)**

L'adjudicatari haurà de disposar d'un pla de continuïtat i recuperació davant desastres que garanteixi la recuperació del servei en cas d'incidència greu o fallada del sistema.

Aquest pla haurà de definir, com a mínim els escenaris de fallada considerats; els procediments de recuperació del servei i les responsabilitats dels equips tècnics implicats.

### **20.1 Objectius de recuperació**

La solució haurà de garantir com a mínim:

- un RPO (Recovery Point Objective) igual o inferior a 24 hores;
- un RTO (Recovery Time Objective) igual o inferior a 24 hores.

### **20.2 Proves de recuperació**

L'adjudicatari haurà de realitzar, almenys una vegada a l'any, proves de restauració o recuperació del sistema amb l'objectiu de verificar l'eficàcia dels mecanismes de continuïtat.

## **21. Transferència de coneixement**

L'adjudicatari haurà de garantir la transferència efectiva de coneixement tècnic, funcional i operatiu al personal del Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC), amb l'objectiu d'assegurar que l'organització disposi de la capacitat necessària per comprendre, operar, supervisar i evolucionar la plataforma de l'Espai de Dades implantada.

La transferència de coneixement constitueix una obligació essencial del contracte i haurà de permetre que el CTFC pugui gestionar la plataforma amb un grau adequat d'autonomia tècnica, sense dependència estructural del proveïdor.

A aquests efectes, l'adjudicatari haurà de proporcionar documentació completa, sessions de formació especialitzada, suport durant la fase inicial d'operació i tots els materials necessaris per garantir la correcta assimilació dels coneixements transferits.

La transferència de coneixement haurà de cobrir, com a mínim, els àmbits següents:

1. arquitectura de la solució
2. operació de la infraestructura
3. gestió de dades i governança
4. administració de la plataforma
5. seguretat i control d'accés
6. processos de monitorització i manteniment
7. procediments de recuperació i continuïtat del servei.

### **21.1 Objectius de la transferència de coneixement**

La transferència de coneixement haurà de perseguir, com a mínim, els objectius següents:

1. capacitar el personal del CTFC per comprendre l'arquitectura i el funcionament global de la plataforma de l'Espai de Dades;
2. proporcionar les competències necessàries per operar la infraestructura i els serveis associats;

3. garantir la capacitat de supervisar i validar el funcionament del sistema;
4. facilitar la gestió de dades, metadades i polítiques d'accés;
5. permetre la resolució d'incidències operatives bàsiques sense dependència directa del proveïdor;
6. assegurar la capacitat d'evolucionar o adaptar la plataforma en el futur.

La transferència de coneixement haurà de tenir un enfocament pràctic i orientat a l'operació real del sistema.

### 21.2 Documentació tècnica i funcional

L'adjudicatari haurà de lliurar al CTFC tota la documentació tècnica i operativa necessària per a la correcta comprensió i gestió de la plataforma.

Aquesta documentació haurà de lliurar-se en format digital editable i haurà d'estar actualitzada a la configuració real del sistema implantat.

Com a mínim, haurà d'incloure:

#### **a) Document d'arquitectura de la solució**

Aquest document haurà de descriure de manera detallada:

1. l'arquitectura general de la plataforma;
2. la relació entre els diferents components;
3. la infraestructura de computació;
4. l'arquitectura d'emmagatzematge;
5. la plataforma d'interoperabilitat;
6. els fluxos d'ingestió i intercanvi de dades;
7. els mecanismes de seguretat;
8. els sistemes de monitorització i auditoria.

També haurà d'incloure diagrames arquitectònics i esquemes de funcionament.

#### **b) Manual d'operació del sistema**

Aquest manual haurà de permetre al personal del CTFC operar el sistema en el seu funcionament ordinari.

Haurà d'incloure, com a mínim:

1. procediments d'inici i aturada de serveis;
2. gestió de màquines virtuals o contenidors;
3. supervisió de l'estat dels servidors;
4. verificació del funcionament de l'emmagatzematge;
5. gestió de processos d'ingestió de dades;
6. procediments de verificació de còpies de seguretat.

#### **c) Manual d'administració de la plataforma**

Aquest manual haurà d'estar orientat a personal tècnic amb responsabilitats d'administració del sistema.

Haurà d'incloure:

1. configuració de la plataforma d'interoperabilitat;
2. gestió d'usuaris i rols;
3. configuració de polítiques d'accés;
4. gestió de metadades i catàleg de dades;
5. administració del sistema de monitorització;
6. gestió de logs i auditories.

#### **d) Documentació de configuració de la infraestructura**

S'haurà de lliurar documentació detallada sobre:

1. configuració dels servidors;
2. configuració de la virtualització;
3. configuració de xarxa;
4. configuració dels sistemes d'emmagatzematge;
5. configuració de seguretat i autenticació.

#### **e) Procediments de recuperació i continuïtat**

La documentació haurà d'incloure els procediments per:

1. restauració de còpies de seguretat;
2. recuperació davant fallada de sistemes;
3. reconstrucció de serveis crítics;
4. recuperació de dades.

### 21.3 Sessions de formació

L'adjudicatari haurà d'impartir sessions de formació dirigides al personal designat pel CTFC amb l'objectiu de transferir els coneixements necessaris per operar i administrar la plataforma.

Aquestes sessions hauran de tenir caràcter pràctic i basar-se en l'entorn real implantat.

Com a mínim s'hauran de realitzar:

#### Formació en arquitectura de la solució

Continguts mínims:

- arquitectura global de la plataforma
- components principals
- integració entre serveis
- fluxos de dades

#### Formació en operació de la infraestructura

Continguts mínims:

- operació dels servidors
- gestió de la virtualització
- gestió de l'emmagatzematge
- supervisió del sistema

#### Formació en gestió de dades

Continguts mínims:

- ingestió de dades
- gestió de metadades



- catalogació
- polítiques d'accés
- control de versions

### Formació en seguretat i governança

Continguts mínims:

- control d'identitats
- gestió de permisos
- auditoria de dades
- bones pràctiques de seguretat

### Formació en monitorització i manteniment

Continguts mínims:

- ús del sistema de monitorització
- anàlisi d'alertes
- revisió de logs
- detecció d'incidències.

#### 21.4 Materials de formació

L'adjudicatari haurà de proporcionar materials formatius complets que permetin al personal del CTFC consultar posteriorment els continguts impartits.

Aquests materials hauran d'incloure:

- presentacions utilitzades durant les sessions;
- manuals tècnics;
- guies d'operació ràpida;
- exemples pràctics;
- exercicis o casos d'ús.

Els materials hauran de lliurar-se en format digital reutilitzable.

#### 21.5 Suport durant la fase inicial d'operació

Durant el període inicial posterior a la posada en producció de la plataforma, l'adjudicatari haurà de proporcionar suport tècnic reforçat al CTFC amb l'objectiu de facilitar l'assimilació dels coneixements transferits.

Aquest suport haurà d'incloure resolució de dubtes tècnics; assistència en operacions complexes; suport en la gestió d'incidències inicials i suport en l'ajust de configuracions.

#### 21.6 Actualització de la documentació

Durant tota la vigència del contracte, l'adjudicatari haurà de mantenir actualitzada la documentació tècnica del sistema quan es produeixin canvis rellevants en:

1. configuracions de la infraestructura;
2. arquitectura de la plataforma;
3. components programari;
4. processos de gestió de dades.



La documentació actualitzada haurà d'estar disponible per al CTFC en tot moment.

### 21.7 Resultats exigibles

Com a resultat del procés de transferència de coneixement, l'adjudicatari haurà de lliurar al CTFC:

1. el conjunt complet de documentació tècnica i funcional;
2. els manuals d'operació i administració;
3. els materials de formació utilitzats;
4. les gravacions o materials equivalents de les sessions formatives, si escau;
5. qualsevol altre recurs necessari per garantir l'autonomia operativa del CTFC.

La correcta execució de la transferència de coneixement podrà formar part dels criteris d'acceptació de la plataforma.

## **22. Pla de projecte**

L'adjudicatari haurà d'elaborar i presentar, en el termini màxim de deu (10) dies naturals des de la formalització del contracte, un pla de projecte detallat que defineixi l'organització, metodologia i planificació de totes les activitats necessàries per a la correcta implantació i operació de la plataforma de l'Espai de Dades del CTFC.

Aquest pla haurà de ser validat pel CTFC abans de l'inici efectiu de les tasques d'implantació i haurà d'actualitzar-se sempre que es produeixin canvis rellevants en l'abast del projecte o en la planificació inicial.

El pla de projecte haurà d'incloure, com a mínim, els elements següents.

### 22.1 Organització del projecte

L'adjudicatari haurà de definir l'estructura organitzativa del projecte, incloent la identificació dels perfils professionals assignats i les seves responsabilitats.

Com a mínim s'hauran d'identificar:

- responsable del projecte per part de l'adjudicatari;
- responsables tècnics dels diferents components del sistema;
- responsables de seguretat i governança de dades;
- equip tècnic d'implantació i suport.

També s'haurà d'establir el model de relació amb el CTFC, identificant:

- interlocutor únic del contracte;
- canals de comunicació;
- procediments de seguiment i control.

### 22.2 Planificació de les activitats

El pla de projecte haurà d'incloure un cronograma detallat de totes les activitats previstes per a la implantació de la plataforma.

Aquest cronograma haurà de definir:

- fases del projecte;



- activitats específiques de cada fase;
- dependències entre activitats;
- terminis previstos d'execució;
- fites principals del projecte.

El cronograma haurà de permetre identificar clarament els moments de validació per part del CTFC.

### 22.3 Metodologia de treball

L'adjudicatari haurà de descriure la metodologia que s'aplicarà durant el desenvolupament del projecte.

Aquesta metodologia haurà d'incloure, com a mínim:

- mecanismes de coordinació amb el CTFC;
- procediments de gestió de canvis;
- mecanismes de control de qualitat;
- sistemes de documentació de les activitats.

La metodologia haurà d'assegurar la traçabilitat de les decisions tècniques adoptades durant el projecte.

### 22.4 Gestió de riscos

El pla de projecte haurà d'incloure una anàlisi dels riscos potencials associats a la implantació i operació de la plataforma.

S'hauran d'identificar, com a mínim:

1. riscos tècnics;
2. riscos operatius;
3. riscos de seguretat;
4. riscos d'integració amb altres sistemes.

Per a cada risc identificat s'hauran de definir mesures preventives i mecanismes de resposta.

### 22.5 Governança del projecte

S'hauran d'establir mecanismes de governança del projecte que permetin el seguiment adequat de les activitats i la presa de decisions.

Aquests mecanismes hauran d'incloure, com a mínim:

1. reunions periòdiques de seguiment;
2. informes d'estat del projecte;
3. mecanismes d'escalat d'incidències;
4. procediments de validació de fases.

## **23. Perfil de l'equip tècnic**

L'adjudicatari haurà de disposar d'un equip tècnic amb experiència acreditada en el disseny, implantació i operació d'infraestructures de dades i plataformes d'interoperabilitat.

Els perfils professionals assignats al projecte hauran de disposar de la qualificació i experiència adequades per garantir la correcta execució del contracte.



### 23.1 Arquitecte de dades

L'equip haurà d'incloure un arquitecte de dades amb experiència demostrable en:

- disseny d'arquitectures de dades;
- implementació de plataformes d'intercanvi de dades;
- governança de dades i metadades;
- gestió d'entorns de dades massives.

Aquest perfil serà responsable de la definició de l'arquitectura funcional i de la coherència del model de dades.

### 23.2 Especialista en interoperabilitat

L'equip haurà d'incloure un especialista en interoperabilitat amb experiència en:

- plataformes d'intercanvi de dades;
- implementació d'APIs;
- estàndards d'interoperabilitat;
- integració entre sistemes.

Aquest perfil serà responsable de la configuració i validació de la plataforma d'interoperabilitat de l'Espai de Dades.

### 23.3 Enginyer d'infraestructura

L'equip haurà d'incloure un enginyer d'infraestructura amb experiència en:

- administració de sistemes;
- virtualització;
- configuració de servidors;
- sistemes d'emmagatzematge d'alt rendiment;
- xarxes de dades.

Aquest perfil serà responsable del desplegament i manteniment de la infraestructura de computació i emmagatzematge.

### 23.4 Responsable de seguretat

L'equip haurà d'incloure un especialista en seguretat de la informació amb experiència en:

- protecció de dades;
- seguretat d'infraestructures TIC;
- gestió d'identitats i accessos;
- auditories de seguretat.

Aquest perfil serà responsable de garantir el compliment dels requisits de seguretat establerts en aquest plec.

## **24. Compatibilitat amb el sector públic**

La solució proposada haurà de complir amb el marc normatiu aplicable als sistemes d'informació del sector públic.



En particular, haurà de ser compatible amb els principis i requisits establerts en:

1. l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS);
2. la normativa de protecció de dades personals;
3. els principis d'interoperabilitat de l'administració pública.

La solució haurà de permetre, quan sigui necessari, l'intercanvi d'informació amb altres sistemes públics de manera segura i interoperable.

## **25. Acceptació del servei**

La posada en producció de la plataforma requerirà la superació satisfactòria de les proves d'acceptació definides pel CTFC.

Aquest procés tindrà com a objectiu verificar que la solució implantada compleix els requisits tècnics i funcionals establerts en aquest plec.

### **25.1 Proves d'acceptació**

Les proves d'acceptació hauran de verificar, com a mínim:

1. el correcte funcionament dels components de computació;
2. el funcionament del sistema d'emmagatzematge;
3. la operativitat de la plataforma d'interoperabilitat;
4. el compliment dels requisits de seguretat;
5. la correcta execució dels mecanismes de monitorització;
6. el funcionament dels processos de còpia de seguretat.

### **25.2 Validació del sistema**

Durant aquesta fase es realitzaran proves funcionals i tècniques per comprovar:

- la integració entre components;
- el rendiment del sistema;
- la capacitat d'intercanvi de dades;
- la traçabilitat de les operacions.

### **25.3 Informe d'acceptació**

Un cop finalitzades les proves d'acceptació, el CTFC emetrà un informe d'acceptació que acreditarà el correcte funcionament de la plataforma i autoritzarà la seva entrada en producció.

En cas que es detectin deficiències o incompliments dels requisits establerts, l'adjudicatari haurà de corregir-los en el termini que determini el CTFC.

La validació definitiva del sistema quedarà condicionada a la resolució satisfactòria d'aquestes incidències.

**Carlos Campo**  
**Cap de Tecnologies de la Informació i la Comunicació**  
**Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya**